Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Basel

Band XXVI

Mit 4 Tafeln und 17 Textfiguren

Basel
Georg & Cie., Verlag
1915

Druck von Emil Birkhäuser, Basel.

Inhalt.

Seite

Physik. H. Zickendraht. Über stosserregende Partialfunken bei verschiedenen Funkenstrecken 143

Chemie. Fr. Fichter. Hydrolyse der Alkalisalze und Reaktion auf Lackmus 172

Geologie. R. Suter. Geologie der Umgebung von Maisprach . . . 9

A. Gutzwiller. Das Oligocän in der Umgebung von Basel . . 96

E. Baumberger. Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen 109

Geographie. J. Büttikofer. Ein Neudruck von Samuel Brun's Schiffahrten 66

Botanik. A. Binz. Ergänzungen zur Flora von Basel 176

Psychologie. P. Sarasin. Über tierische und menschliche Schnellrechner 68

Gedächtnisrede. M. Knapp. Julius Robert Mayer zum Gedächtnis 1

Bericht über das Naturhistorische Museum für das Jahr 1914 von Dr. F. Sarasin 222

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1914 von Dr. F. Sarasin 246

Dr. J. M. Zieglersche Kartensammlung. Sechsunddreissigster Bericht 1914. Dr. H. G. Stehlin 285

Chronik der Gesellschaft 288

Jahresrechnung der Gesellschaft 290

Mitgliederverzeichnis (15. Okt. 1915) 292

21621

Verzeichnis der Tafeln.

GEOLOGICAL LABORATORY

Tafel I, II und III zu R. Suter:

Geologie der Umgebung von Maisprach.

Tafel IV zu E. Baumberger:

Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen.

Julius Robert Mayer zum Gedächtnis.

(Geb. 25. November 1814. Heilbronn.)

Von

M. Knapp.

(Vorgetragen in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft vom 18. November 1914.)

Die Naturforschende Gesellschaft Basel hat die Pflicht und das Recht, auch in diesen unruhigen Zeiten die hundertste Wiederkehr des Geburtstages von *Julius Robert Mayer* zu feiern. Die Pflicht, denn wenn überhaupt Naturwissenschaft, speziell exakte Wissenschaft noch soll und kann getrieben werden, so muss es derer eingedenk geschehen, die uns zu der heutigen Höhe geführt haben; zumal derer, die unter Aufopferung ihres eigenen Lebensglückes den Kampf der wissenschaftlichen Wahrheit gekämpft haben. Die Basler Naturforschende Gesellschaft hat aber auch vor andern das Recht zu dieser Feier: war sie doch die erste wissenschaftliche Gesellschaft, die den lange Verkannten und Geächteten durch Ernennung zu ihrem korrespondierenden Mitgliede ehrte und ermutigte. Um Ihnen zu zeigen, wie das alles kam, möchte ich in kürzesten Zügen vor Ihnen das Lebensbild, das Lebenswerk von Julius Robert Mayer skizzieren, mehr zur Auffrischung des Gedächtnisses, als in der Meinung, Ihnen Unbekanntes erzählen zu können. Gehört doch die Lebensgeschichte Mayers zu den am vielseitigsten bearbeiteten.

Und dennoch wird kaum einer, der sich in das merkwürdige Schaffen und Schicksal des eigenartigen Mannes versenkt, eine der vielen Biographien mit restlosem Einverständnisse beiseite legen können. Der Rätsel bleiben zu viele, der Widersprüche zu herbe, trotz aller Erklärungsversuche, bestehen, dass eben schliesslich auch dieses

Gelehrtenleben, das Schaffen dieses Schöpfergeistes, mit dem geheimnisvollem Dunkel umgeben bleibt, das alle tiefsten Fragen der Natur verhüllt.

Den besten Führer durch jenes Dunkel hat uns Prof. *J. J. Weyrauch*[1]) gegeben, der mit unermüdlichem Fleisse nicht nur sämtliche Schriften Mayers mit Erklärungen, mit historischen und kritischen Bemerkungen versehen, in chronologischer Reihe wiedergibt, sondern auch alle erhaltenen Briefe und alle auf Mayer bezüglichen Dokumente mitteilt, um alles zu einer einheitlichen Biographie, in der die Mayer'schen Schriften und Briefe die Hauptzeugen sind, zusammenzufassen. Voll warmer persönlicher Anteilnahme und besonders für die Jugendzeit Mayers wertvoll sind die Erinnerungen, die der Jugendfreund Mayers, der nachmalige Kanzler der Universität Tübingen und Staatsminister *Gustav Rümelin*[2]) nach Mayers Tod verfasste. Ungeniessbar und in hohem Grade abstossend in der Sprache erscheint uns heute die Verhimmelung Mayers durch Dr. *E. Dühring*,[3]) so sehr sie vom Mitgefühl mit dem Verkannten diktiert ist; mit ihren masslosen Angriffen wird sie aber immer mehr die Gesinnung gegen sich haben, als materiell vielleicht begründet wäre. Die in diesem Jahre erschienene Studie von Dr. *E. Jentsch*,[4]) der wie Dühring hauptsächlich die Krankheitssymptome Mayers, die Dühring als solche gerade bestreitet, untersucht und eingehend würdigt, Jentsch vom Standpunkte des modernen Psychiaters aus, ist mit ihrem milden Urteile nach allen Seiten hin eine viel erfreulichere Erscheinung und trifft darum wohl auch viel tiefer.

Wie der unter Retorten und physikalischen Apparaten in der Apotheke zu Heilbronn aufgewachsene jüngste Apothekerssohn Julius Robert Mayer, nach einer vollständig normal durchlaufenen Jugendzeit, wobei er in den Gymnasialklassen aus Interesselosigkeit für

---

[1]) *Robert Mayer.* Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften. Herausgeg. von Dr. Jacob J. Weyrauch. 3. Auflage. Stuttgart, Cotta, 1893. — *J. Robert Mayer.* Kleinere Schriften und Briefe. Herausgeg. von Dr. Jacob J. Weyrauch. Stuttgart, Cotta, 1893.

[2]) *Gustav Rümelin.* Reden und Aufsätze. II. Bd. pag. 350 ff. Freiburg i. B. und Leipzig, J. C. B. Mohr.

[3]) Dr. *E. Dühring.* Robert Mayer, der Galilei des neunzehnten Jahrhunderts. Chemnitz 1880. E. Schmeitzner.

[4]) Dr. *Ernst Jentsch.* Julius Robert Mayer, Seine Krankheitsgeschichte und die Geschichte seiner Entdeckung. Berlin, Julius Springer, 1914.

Grammatik und Syntax der alten Sprachen gewöhnlich am unteren Ende der Schülerschar sass, nach kurzer Seminarzeit in Schöntal mit ähnlich geringen äusseren Erfolgen, nach bestandenen medizinischen Studien, die nur im ersten Semester ein Kolleg über Physik, von einem Privatdozenten gelesen, dagegen keine Mathematik und keine Philosophie umfassten, dazu kam, nach einer mehr aus Arbeitsmangel als aus wissenschaftlichem Triebe unternommenen Reise nach Java (1840), 25jährig, die ganze damalige Wissenschaft zu überrumpeln und zu überholen, wird immer Rätsel bleiben. Hiezu genügt als Erklärung nicht der frühe Umgang mit physikalischen Apparaten im väterlichen Laboratorium, auch nicht das früh verschlungene Weihnachtsgeschenk: Poppe's physikalischer Jugendfreund; tiefer führt uns die Beobachtung Rümelins, dass schon der Knabe und erst recht der Student gewohnt war, jeden Gedanken zu seinen letzten, auch abstrusen Konsequenzen durchzudenken. Ob das als Knabe konstruierte, zum Spiele am Pfühlbach bestimmte Perpetuum mobile, das nicht gehen wollte, schon das physikalische Denken so zu klären vermochte, dass der Eindruck im Mannesalter nachhielt und Frucht trug, müssen wir unerörtert lassen. Sicher ist, dass die lange Segelfahrt nach Java und zurück, die den Schiffsarzt ohne Praxis und bei dem kleinen Personale des Schiffes ohne Arbeit und ohne Anregung, nur auf Lektüre beschränkt liess, die Geburtszeit der neuen Anschauungen wurde. Die zufällige Bemerkung eines alten Steuermannes, dass die sturmgepeitschten Wellen wärmer seien als die ruhige See, die starke Röte des Venenblutes bei einem Aderlasse in Java beobachtet — geringerer Wärmeverlust wegen der wärmeren Umgebung bedingte geringere Verbrennung —, waren die Keime, die den doch gewiss für alle Natureindrücke sonst empfänglichen jungen Mann so übernahmen und beschäftigten, dass er der neuen Welt nicht achtete, kaum an Land ging, sich in seine Bücher vergrub und voll Inspiration sich dabei fühlte, glücklich und übervoll wie sonst nie; auch sein Tagebuch vergass er weiter zu führen.

Die nächsten Jahre der langsam zunehmenden ärztlichen Praxis boten Gelegenheit, diese Gedanken und Beobachtungen in immer reiferen Arbeiten niederzulegen und immer weiter in ihren Konsequenzen zu verfolgen. So ward der Begriff des mechanischen Wärmeäquivalentes geschaffen, so der Grund gelegt zum Satze der Erhaltung der Energie, der heute wohl das Zentrum allen naturwissenschaftlichen Denkens bildet.

Mayers erste Schrift: „Über die quantitative und qualitative Bestimmung der Kräfte" (1841), welche aussagte, dass Kräfte, als unzerstörbare, „imponderable Objekte", nie zu null werden, sondern nur in andere Formen übergehen könnten, fand nicht die Gnade, in Poggendorffs Annalen einen Platz zu erhalten. Die mangelhafte Ausdrucksweise Mayers in physikalischen Dingen, sorglos sich nicht um bestehende Termini technici kümmernd, ja diese ruhig in anderem Sinne als gebräuchlich verwendend, auch mathematische Irrtümer dabei, mögen dies entschuldigen. Diese bewussten Fehler wurden mit grossem Fleisse von Mayer selbst, in Privatausbildung unter seinem Freunde *Carl Baur* [5]) bekämpft, hafteten aber noch allen seinen ersten Schriften in hohem, wenn auch abnehmendem Masse an. Sie müssen es uns erklären, dass so lange die dadurch in seltsames Gewand gekleideten, klar erfassten und durchdachten Gedanken unbeachtet, ja verlacht blieben. Auch die von *Liebig* (1842) in die Annalen der Chemie und Pharmacie aufgenommenen „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur" tragen dieselben Fehler, standen zudem nicht am rechten Orte, um die ihrer würdige Beachtung zu finden.

Wie schwer es für den Fachgelehrten war, Mayer zu verstehen, bezeugt Jolly, der in dieser Zeit in Heidelberg von Mayer um Rat angegangen wurde. Auch die von ihm an Mach [6]) übermittelte Anekdote verdient, um Mayers Arbeitsweise zu charakterisieren, Erwähnung. Auf Jollys Einwendung, bei einer möglichen Umwandlung von Arbeit in Wärme müsste ja das Wasser beim Schütteln wärmer werden, entfernte sich Mayer, ohne ein Wort zu sagen. Nach mehreren Wochen trat ein Mann zu Jolly herein mit den Worten: „Es ischt aso!" Es war Mayer, der von Jolly kaum mehr wieder erkannt, in der Voraussetzung lebte, auch Jolly müsste einstweilen nur den einen Gedanken verfolgt haben.

„Ist es nun ausgemacht, dass für die verschwindende Bewegung in vielen Fällen (exceptio confirmat regulam) keine andere Wirkung gefunden werden kann, als die Wärme, für die entstandene Wärme keine andere Ursache als die Bewegung, so ziehen wir die Annahme:

---

[5]) Briefwechsel zwischen Robert Mayer (Heilbronn) und Carl Baur (Tübingen) 1841—1844 bei Weyrauch l. c. II. 108 ff.

[6]) Dr. *E. Mach.* Die Prinzipien der Wärmelehre. Leipzig, J. A. Barth, 1896, pag. 246, 247. — Vgl. auch: Mayers Brief an Wilhelm Griesinger (Stuttgart) vom 30. November 1842 bei Weyrauch l. c. II. 175.

Wärme entsteht aus Bewegung, der Annahme einer Ursache ohne Wirkung und einer Wirkung ohne Ursache vor; wie der Chemiker statt H und O ohne Nachfrage verschwinden und Wasser auf unerklärte Weise entstehen zu lassen, einen Zusammenhang zwischen H und O einer- und Wasser andererseits statuiert." Die Ausdehnung, die dieser klare Satz in der Hauptarbeit Mayers, betitelt: „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel" erreichte, (auf eigene Kosten gedruckt, 1845, bei Drechsler, Heilbronn, da er keinen Druckort sonst fand), erscheint geradezu wunderbar. Aber gerade sie wieder, die Anwendung des kaum noch bekannten physikalischen Satzes nicht nur auf weitere physikalische Gebiete, nein auf die ganze Physiologie und Biologie, musste die Zeitgenossen irre machen an dem schaffenden Geiste. „Ex nihilo nihil fit" und „nil fit ad nihilum," „die Kraft ist ein unzerstörbares Objekt" und „die Wirkung der Kraft ist wiederum Kraft," das sind die logischen Grundsätze, von denen Mayer ausgeht, um zu dem stolzen Satze zu gelangen: *„Es gibt in Wahrheit nur eine einzige Kraft."* „In ewigem Wechsel kreist dieselbe in der toten wie in der lebenden Natur." „Dort wie hier kein Vorgang ohne Formveränderung der Kraft." Diese Sätze enthalten in der Tat alles, was wir den *Satz der Erhaltung der Energie* heute benennen. (Auch *Helmholtz's* erste Schrift (1847) ist noch „Über die Erhaltung der *Kraft*" betitelt.)

Wie Mayer von seinem Axiom ausgeht und in 25 Beweisen die Gültigkeit auf die ganze leblose und belebte Natur ausdehnt, bleibt immer bewundernswert. Er hat von allen seinen Zeitgenossen, die neben ihm unabhängig dasselbe Gesetz fanden, am weitesten geschaut. Nicht nur die heisslaufenden Maschinen, die Kanonen, die scharfschiessend sich wegen der grösseren Arbeitsleistung in geringerem Grade erhitzen als beim Blindschiessen, auch die Einwirkung der Sonne auf die Pflanzen, das Dampfen der angestrengten Rosse, das hellere Venenblut in den Tropen, die Muskelleistung des Menschen, die Erscheinungen beim Fieber und beim Bergsteigen sind ihm Bilder des einen neuen Gedankens. Ja in der drei Jahre später (1848) veröffentlichten Arbeit: „Beiträge zur Dynamik des Himmels," greift er noch weiter aus und stellt auch die Ursache der Sonnenstrahlung unter seine Gesichtspunkte. Für ihn speisen die auf den Sonnenkörper einstürzenden Meteormassen den Sonnenkörper und geben ihm die Energie, die er zu seinem Strahlungsgeschäfte benötigt. Und wenn auch diese Einsturzhypothese heute als zwar richtig, aber

nicht ausschlaggebend mehr zu Recht besteht, dafür die Sonnenwärme, durch die Kontraktion des Sonnenkörpers, bei seiner Abkühlung geliefert, die Hauptquelle der Sonnen-Energie für uns darstellt, so ist es etwas unrecht, diesen Gedanken nur Helmholtz allein zuzuweisen. Denn auch er findet sich schon in nuce bei Mayer. In der Arbeit von 1845 finden wir die Sätze: „Angenommen die ganze Erdrinde könnte auf ringsum gestellten Säulen in die Höhe gehoben werden, so müsste zur Hebung der unermesslichen Last ein ungeheures Quantum Wärme verwendet werden." „Wenn es nun einleuchtet, dass die Volumensvermehrung des Erdkörpers, gleich der jeder andern Masse, mit dem Latentwerden einer entsprechenden Wärmemenge verbunden ist, so ist auch klar, dass bei der Volumensverminderung eine gleiche Wärmemenge frei werden muss" etc. Was hier für die Erde angedeutet ist, drückt in klaren Worten die moderne Anschauung über die Erhaltung der Sonnenstrahlung aus.

Dass bei der ausbleibenden Anerkennung dieser hohe Geistesflug den Körper zerbrach, dass gleichzeitiges Unglück in der Familie, Prioritätsstreitigkeiten und öffentliche Schmähung den Leichterregbaren ganz untermochten, wer wollte es nicht in tiefer Trauer bedauern. Im Höhepunkte der Erregung trieb ihn, nach Dühring ein Fieberanfall, nach Mayer selbst eine akute Gehirnentzündung zu einem Sturze aus dem Fenster. Verhältnismässig gut kam er davon, aber die Zeiten der Erregung kehrten wieder, führten zu Erholungsaufenthalten, schliesslich zur Internierung, erst bei Dr. Landerer in Göppingen, dann bei Dr. Zeller in Winnenden. Dass die damalige Zwangsbehandlung der Irren viel Grausames und Widersinniges enthielt, wird heute niemand mehr bezweifeln; dass gerade dieser feine, freie Geist hierunter am meisten zu leiden hatte, sogar unter den Versuchen Zellers, ihm seinen Wahn, etwas wie das Perpetuum mobile erfunden zu haben, auszureden, das wird ihn für alle Zeiten zum Märtyrer seiner Wissenschaft machen. Aber mehr als ein: „Sie wussten nicht, was sie taten," sollten wir auch nicht für seine Gutes meinenden, Schlechtes wirkenden Peiniger auf die Zunge nehmen.

In der späteren, ruhigeren Zeit seiner wenn auch in beschränktem Masse wieder aufgenommenen ärztlichen Praxis hat Mayer noch mehrere Arbeiten dieser seiner Hauptentdeckung zugefügt; die meisten stehen mit ihr in Zusammenhang. Weder diese Arbeiten noch auch die Briefe und Äusserungen aus seinen kranken Tagen tragen je den Stempel des Irreseins an der Stirn. Alles bleibt logisch, wenn auch

oft exaltiert, übermässig konsequent gedacht. Von hier aus ist auch die Schrift Dührings, der eben das Kranksein negiert, mit ihrer masslosen Gehässigkeit gegen die Fachgenossen, die behandelnden Ärzte und die nächsten Verwandten Mayers zu verstehen, aber nie zu billigen. Viel näher wird der moderne Psychiater Jentsch der Wahrheit kommen, da ja der heutigen Psychiatrie diese Fälle temporärer, maniakalischer Erregungen bei vollem Bewusstsein keine Unbekannten mehr sind.

Um so mehr aber freut es uns, dass neben dem andern Grossen, der früh für die Mayer'schen Arbeiten Propaganda machte, neben Tyndall (seit 1862), hier in Basel ein Freund für den Verkannten und sich durch die Behandlung geächtet Fühlenden sich fand, *Christian Friedrich Schönbein.* Auf seinen Antrag wurde Mayer am 10. November 1858 zum korrespondierenden Mitglied unserer Gesellschaft einstimmig ernannt. Es war die erste öffentliche Ehrung Mayers und geschah ein Jahr vor der Ernennung zum Doctor phil. h. c. von Tübingen, der dann wieder zahlreiche andere in den Jahren bis zu Mayers Tode (1878) folgten. Schönbein schrieb damals: „Verehrtester Herr Doktor! Ich will das Diplom, aus welchem Sie ersehen werden, dass die Naturforschende Gesellschaft in Basel Sie zu ihrem korrespondierenden Mitglied ernannt hat, nicht abgehen lassen, ohne demselben einige Linien beizulegen. Es wird kaum meiner ausdrücklichen Versicherung bedürfen, dass die hiesige Naturforschende Gesellschaft Sie einstimmig zu ihrem Mitgliede ernannt hat. Leider war dies das einzige ihr zu Gebot stehende Mittel, wodurch sie bezeugen konnte, dass sie auf Ihre wissenschaftlichen Arbeiten über die Wärme einen hohen Wert legt, und ich bitte Sie im Namen des Vereins, diesen schwachen Ausdruck seiner Gesinnung gegen Sie freundlich entgegenzunehmen. Ich hoffe zuversichtlich, dass die Zeit nahe sei, wo auch die übrige wissenschaftliche Welt Ihnen diejenige Anerkennung zollen wird, welche sie Ihnen schon längst schuldet. Ich weiss es wohl, dass der geniale Forscher wenig um den Beifall sich kümmert, den die Menge seinen Leistungen spendet; er schafft und wirkt, weil es seine Lust ist und er nicht anders kann. Da er aber noch kein ganzer Gott ist, ja die Götter selbst als solche anerkannt sein wollen, so kann es ihm nicht völlig gleichgültig sein, ob seine Erzeugnisse gewürdigt werden oder nicht. Auch in diesem Falle: Suum cuique."

An diese Tat hat, als es am 19. Okt. 1899 galt, den hundertsten Geburtstag Schönbeins in unserer Stadt zu feiern, Herr Prof. Dr. Ed.

Hagenbach-Bischoff in seiner Festrede auf Schönbein erinnert und sie als eines der schönsten und würdigsten Blätter in den damals gespendeten Kranz seines Ruhmes geflochten. Gibt doch gerade diese Tat am besten Zeugnis von der überragenden Höhe, auf der Schönbein stand, dass er damals, vor Allen, den Andern zu würdigen vermochte. Wir wollen also auch seiner nicht vergessen heute, dem wir es verdanken, dass Julius Robert Mayer der Unsrige, der Unsrige zuerst, geworden ist.

Manuskript eingegangen 12. Januar 1915.

GEOLOGICAL LABORATORY
LIBRARY

Geologie der Umgebung von Maisprach

(Schweizerischer Tafeljura).

Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.

Von

Rudolf Suter.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit entstand auf Anregung der Herren Prof. Dr. C. Schmidt und Prof. Dr. A. Buxtorf. Herrn Prof. Schmidt erstatte ich meinen wärmsten Dank für die mannigfachen Ratschläge, die er mir bei der Ausarbeitung des Textes zukommen liess.

Herrn Prof. Buxtorf möchte ich noch bestens danken für die von ihm in mein Untersuchungsgebiet unternommenen Exkursionen; ihm sowohl wie Herrn Prof. H. Preiswerk gebührt auch mein Dank dafür, dass ich von ihnen seinerzeit in Jura und Alpen in die praktische Kartierungsarbeit bin eingeführt worden.

Die Arbeit befasst sich mit der geologischen Detailuntersuchung des Blattes Maisprach (No. 29) der eidgenössischen topographischen Karte 1 : 25,000. Der Umstand, dass einerseits die angrenzenden Gebiete (Blätter Gelterkinden und Kaiseraugst) durch A. Buxtorf und K. Strübin einer eingehenden stratigraphischen Untersuchung unterzogen wurden, dass andrerseits im Gebiet von Blatt Maisprach mangelnder Aufschlüsse wegen eine Aufnahme stratigraphischer Profile sehr unvollständig ausfallen würde, liess es geboten erscheinen, auf die tektonische Beschreibung das Hauptgewicht zu legen, und die stratigraphischen Verhältnisse nur in ihren charakteristischen Zügen kurz zu beleuchten. Übrigens zeigen die erwähnten Nachbargebiete in stratigraphischer Beziehung grosse Übereinstimmung mit Blatt Maisprach.

Die Schichten des Perm und der Trias, soweit sie in der Umgegend von Rheinfelden zutage treten, haben durch C. Disler (Lit. 34) eine detaillierte Beschreibung erfahren, wobei auch einige Aufschlüsse auf Blatt Maisprach mitberücksichtigt werden.

Die Aufnahmen im Feld wurden grösstenteils im schneefreien Winter 1912/13 ausgeführt. Dank der feuchten Bodenbeschaffenheit waren Aufschlüsse toniger Schichten der Beobachtung zugänglich, die im Sommer der Trockenheit und der Vegetation wegen gewöhnlich nicht sichtbar sind. An dieser Stelle möchte ich noch Herrn Lehrer Graf in Maisprach herzlich danken für die mir zuteil gewordene freundliche Aufnahme während meines dortigen Aufenthaltes; seine Kenntnis guter Aufschlüsse war mir von grossem Nutzen.

A. Stratigraphie.

Die auf Blatt Maisprach zutage tretenden Schichten gehören den Formationen des Perm, der Trias und des Jura an. Die Trias nimmt die grösste Verbreitung ein.

I. Perm.

Das Perm wird durch die dem Oberrotliegenden angehörenden Arkosen-Sandsteine vertreten. Es sind vorwiegend tiefrot gefärbte, tonige Schichten, in denen eckige, scharfkantige Quarz- und Feldspatstücke verschiedener Grösse eingebettet liegen.

Das Rotliegende ist an folgenden Orten aufgeschlossen: Im südöstlichen Teil des Dorfes Zeiningen. Südöstlich Zeiningen reicht es an der Basis des Neuberges bis 70 m über den Talboden hinauf (Lochmatthau). Bei Maisprach sticht es am Fuss des Rebgehänges stellenweise unter verrutschtem Röt hervor. Bei der Eisenbahnbrücke südlich von Mumpf bildet es an der Ostseite des Fischingerbachtales eine ca. 40 m hohe senkrechte Wand. In den Aufschlüssen auf Blatt Maisprach ist das Rotliegende in einer Mächtigkeit von nur 70 m aufgeschlossen. Es handelt sich um den obersten Teil dieser Formation, die gemäss den hauptsächlich auf dem Resultat der Bohrungen bei Rheinfelden und Mumpf basierenden neuern Darlegungen von C. Disler (Lit. 34) eine gesamte Mächtigkeit von 300—320 m besitzt. Im Liegenden traf man bei Rheinfelden direkt auf Gneis und Granit.

II. Trias.

a) Buntsandstein.

Ein vollständiges Profil ist im Aufnahmegebiet nicht erschlossen; doch lassen die einzelnen Aufschlüsse auf folgende Gliederung des Buntsandsteins schliessen:

Ob. Bts.	ca. 20 m	Oberes Röt (Rote, violette und gelbe Tone mit Dolomitzwischenlagen.)
		Unteres Röt (Feinkörnige, helle und rote, glimmerreiche Sandsteine und rote Tone.)
Mittl. Bts.	ca. 20 m	Carneolhorizont (Violette und weisse, oft dolomitische Sandsteine; Carneolschnüre.)
		Diagonalschichtige Sandsteine (mittelgrobkörnige, oft braunrot gestreifte Sandsteine.)
	1 m	Hauptkonglomerat (Bis nussgrosse Quarzitgerölle, durch festes, sandiges Zement verbunden.)

Das Hauptkonglomerat habe ich nur bei Mumpf, unmittelbar im Hangenden des Rotliegenden beobachtet: runde und kantengerundete, bis nussgrosse verkittete Quarzitgerölle bilden eine etwa 1 m dicke Bank.

Die diagonalschichtigen Sandsteine sind bei Maisprach in den „Eichreben", sowie bei Zeiningen, wenig südöstlich der grossen Verwerfung spärlich aufgeschlossen.

Der eine steile Böschung bildende Karneolhorizont ist am besten südlich Zuzgen zu beobachten (Strässchen Zuzgen-Bollhof), sowie bei Zeiningen und Maisprach („Eichreben").

Das Röt kennzeichnet sich besonders durch die intensiv roten Tone; es bildet in der Regel eine ziemlich sanfte Böschung. Seine Grenze gegen den Wellenkalk prägt sich scharf aus im Übergang des roten Verwitterungsbodens in die gelbgrauen und graublauen Letten des untern Wellengebirges. Ein gutes Grenzprofil von Röt und Wellendolomit schneidet der von Zuzgen zum Dornhof führende Weg an (NW vom Rohrhof). Die glimmerreichen Sandsteine mit Malachitspuren und die obersten, Dolomitlagen enthaltenden Tone des Röt sind in einem kleinen, verlassenen Steinbruch bei „Weid" südlich Maisprach aufgeschlossen.

Die Gesamtmächtigkeit des in seiner gesamten Mächtigkeit aufgeschlossenen Buntsandsteins beträgt im Gebiet des Blattes Maisprach ca. 40 m.

b) Muschelkalk.

Der Muschelkalk gliedert sich im Aufnahmegebiet wie folgt:

ca. 60 m	Oberer Muschelkalk	Trigonodusdolomit, 15–20 m Nodosuskalk Trochitenkalk	Hauptmuschelkalk, 40 m
im Mittel 55 m	Mittlerer Muschelkalk	(Anhydritgruppe)	
ca. 40 m	Unterer Muschelkalk	Wellenkalk, 30–35 m Wellendolomit, 3–5 m.	

Unterer Muschelkalk.

Die ockergelben, fossilarmen, oft von Calcithäuten durchzogenen Dolomitbänke des Wellendolomites sind am schon erwähnten Wegeinschnitt NW des Rohrhofes aufgeschlossen, unterteuft von den bunten Tonen des Röts. Die meist grauen, auch grüngelben, teils feinblättrigen, teils dickschiefrigen Mergel des Wellenkalkes stechen da und dort an den Gehängen aus der Schuttdecke hervor; Lima striata und Myaciten sind nicht selten anzutreffen. Die gleichmässige Böschung an den durch Bergstürze nicht verdeckten Hängen zeugt von der durchweg mergeligen, durch wenige harte Kalkbänke unterbrochenen Schichtserie des Wellenkalkes. Die stark bituminösen, schiefrigen und harten Mergel im Dach der Myophorien führenden Mergel treten beim Erlihof (NO Maisprach) im Liegenden der Anhydritgruppe zutage.

Mittlerer Muschelkalk.

Im Aufnahmegebiet ist die Anhydritgruppe fast gänzlich durch ausgedehnten Gehängeschutt überdeckt. Gelbbraune Dolomite im Liegenden des Trochitenkalkes, zellige Dolomitmergel und hellgraue, zuweilen gipsführende Mergel sind an wenigen Stellen sichtbar. Die Anhydritgruppe hat ihrer hohen Lage zufolge eine weitgehende Auslaugung erlitten. Wie aus den Bohrprofilen Verloops (Lit. 27) hervorgeht, ist der mittlere Muschelkalk längs des Rheines im Norden von Blatt Maisprach gegen 100 m mächtig. Die ausgelaugten Schichten (Steinsalz, Gips) müssen in ziemlich konstanter Mächtigkeit vorhanden gewesen sein, denn die Relikte der Anhydritgruppe zeigen die konstante mittlere Mächtigkeit von 55 m.[1]) (Dieser Wert ergab sich aus der Höhendifferenz zwischen oberstem Wellenkalk und unterstem Trochitenkalk.)

Auf Auslaugungen zurückzuführen sind die leichten Wellungen, die sich auf den Hauptmuschelkalkplateaux zuweilen zeigen (Kommengraben, östlich Buus. Rasche Änderung in Streichen und Fallen benachbarter Aufschlüsse im Hauptmuschelkalk).

[1]) Vgl. W. Deecke, Lit. 33.

Oberer Muschelkalk.

Eine schroffe Böschung bildend, oft in senkrechten Felswänden zutage tretend, umsäumt der obere Muschelkalk die einzelnen Tafelstücke.

Trochiten- und Nodosuskalk weisen petrographisch ziemlich einheitlichen Charakter auf: rauchgraue, dick- und dünnbankige Kalke von splittrigem und muscheligem Bruch; gelegentlich kleine Calcitdrusen; die dünnplattigen obersten Nodosuskalke sind oft bituminös; einzelne kieselige Bänke zeichnen sich durch grosse Härte aus.

Mehrere Bänke im Trochitenkalk fallen auf durch ihren Reichtum an Stielgliedern von Encrinus liliiformis.

Der hellgelbe und rötliche, teils dichte und zuckerkörnige, teils poröse Trigonodusdolomit liegt in weiter Verbreitung den Hochflächen auf. Ausgelaugte Bitterspatdrusen verleihen ihm oft ein grobporöses, beinahe zelliges Aussehen. Selten ist deutliche Bankung. Bläuliche und graue Hornsteinbänder von bis 30 cm Dicke scheinen besonders häufig die obern Schichten zu durchziehen. Die Fossilien sind auf einzelne Horizonte beschränkt, treten dann oft nesterweise auf (Myophorien, Trigonodus Sandbergeri, Gervillia sp.). Auf den Hochflächen ist der Dolomit zuweilen bis zur Nodosusgrenze hinab erodiert, als Relikte bleiben die schwer verwitternden Hornsteine zurück.

c) Keuper.

Der Keuper gliedert sich im Aufnahmegebiet in

ca. 100 m Oberen Keuper (Buntkeuper) { 1) Obere bunte Mergel; 2) Schilfsandsteingruppe; 3) Gipskeuper

ca. 5 m Unteren Keuper (Lettenkohle)

Lettenkohle.

In einer kleinen Schlucht SW Hofmatt (Wintersingen), an der Grenze gegen Blatt Kaiseraugst, ist folgendes Profil aufgeschlossen:

Über hellgelbem Trigonodusdolomit mit dicken Hornsteinschnüren folgen ca. 1 m schwarzgraue Schiefer mit Estherien — kubisch zerfallende, in der Nähe der Schiefer graue und weiter oben hellgelbe Dolomite, von feinen Calcithäuten durchzogen (3—5 m mächtig, Grenzdolomit) — darüber lagern buntfarbige, im allgemeinen dunkle, feinkrümmelige Mergel (Gipskeuper).

Die estherienhaltigen Schiefer können auch hellgelben oder bräunlichen, dolomitischen Habitus zeigen (z. B. am Erstelgraben).

Eine Bonebedbank beobachtete ich im Bachanriss südöstlich des Hardhofes.

Buntkeuper.

Der Gipskeuper ist durch vorwiegend dunkelfarbige, feinblättrige Mergel gekennzeichnet. Die Gipslagen zeigen wechselnde Mächtigkeit. Als guter Aufschluss sei der Gipsstock am Gugel erwähnt. Die gipsreichen Schichten scheinen in der Regel näher dem Niveau des Schilfsandsteins als dem der Lettenkohle zu liegen.

Der Schilfsandstein besitzt wechselnde Mächtigkeit; bekannt sind die Hemmiker Steinbrüche (südlich „Schlegel"). (Heer, Urwelt der Schweiz; Mösch, Lit. 5.) Wir treffen dort über 10 m mächtige kompakte Sandsteine von gleichmässig feinem Korn. Die Gesamtmächtigkeit der Schilfsandsteinzone mag gegen 20 m betragen. Heer (Urwelt der Schweiz) erklärt richtig die Hemmiker Sandsteine für Schilfsandstein. Mösch (Lit. 5) nimmt ein tieferes stratigraphisches Niveau an. (Über die Unrichtigkeit seiner Profildarstellung vergl. Lit. 20, pag. 16.) Die massigen graublauen Sandsteine führen Pflanzenreste. Die obern Partien der Hemmiker Sandsteine bestehen meist aus roten, sandigen, schiefrigen Mergeln. Ihr Hangendes bilden plattige, helle, dendritische Dolomite (Hauptsteinmergel, ca. 3—6 m) und die obern bunten Mergel. Die mächtige Ausbildung der kompakten Sandsteine scheint auf die nächste Umgebung der Hemmiker Steinbrüche beschränkt zu sein. Bei Wegenstetten („Leimenstuden", Blatt Gelterkinden) beträgt die Mächtigkeit des Schilfsandsteins bloss 1 m. Auch in dem bekannten Aufschluss bei „Neue Welt" (Lit. 25) zeigt sich bei weitem nicht die einheitliche Mächtigkeit der Sandsteinlagen, wie sie bei Hemmiken vorliegt. Die Pflanzenhorizonte der „Neuen Welt" sind stratigraphisch denjenigen von Hemmiken äquivalent, sie herrschen dort aber vor in grauen Mergeln und Tonen; ihr Hangendes bilden dort die Hauptsteinmergel, ihr Liegendes graue und gelbliche Sandsteine.

K. Strübin (Lit. 26) beschreibt ein Vorkommen von gleichaltrigen Keuperpflanzen an der Moderhalde bei Pratteln. Die Pflanzenreste liegen dort in feinsandigen Schiefertonen und in einem grauen, feinkörnigen Sandstein, der Schilfsandsteinzone angehörend. Die Schilfsandsteingruppe der Moderhalde scheint mehr durch schiefrige, mergelige Ausbildung vertreten zu sein als durch kompakte Sandsteine.

Östlich Wintersingen, an der Widhalde, ist der Schilfsandstein durch kaum 1 m mächtige sandigglimmerige Schiefer und dünne Sandsteinbänke vertreten. Rote, sandigglimmerige Mergel und braun-

rote Sandsteine von sehr geringer Mächtigkeit scheinen auch im übrigen Aufnahmegebiet die Regel zu sein.

Durchschnittlich liegt der Schilfsandstein 20—30 m unter der Liasbasis. Dazwischen liegen die Obern bunten Mergel. Das Hangende des Schilfsandsteins bilden die oft mehrere Meter mächtigen Hauptsteinmergel (hellgelbe, plattige, dendritische Dolomite). Hellbunte (grüne, rote, violette) Mergel wechsellagern zuweilen mit Dolomiten; die mergelige Ausbildung überwiegt.

Gewöhnlich ist die Grenze gegen den Lias so beschaffen, wie sie südlich Wegenstetten am Feldweg bei „Wallhäuser" aufgeschlossen ist: über hellvioletten und gelbgrünen feinblättrigen Mergeln folgen die harten, spätigen Arietenkalke. Das dunkle Insektenmergelband fehlt hier. Ähnliche Verhältnisse zeigt im Westen des Grossen Sonnenberges das Bachtobel östlich von „Talmatthau".

Die Gesamtmächtigkeit des Keupers beträgt schätzungsweise 90—110 m.

III. Jura.

a) Lias.

Das einzige gute Liasprofil (mittlerer und oberer Lias) ist bei Hinteregg (Osthang des Staufen) aufgeschlossen; es hat durch A. Buxtorf (Lit. 20) eine eingehende Darstellung gefunden.

Es ergibt sich auch in unserm Gebiet die Dreiteilung in obern, mittleren und untern Lias.

Die harten, eisenschüssigen Arietenkalke (2—3 m) bedingen eine markante Steilkante über den Keupermergeln. Die ihn überlagernden fossilfreien Obtususstone sind vielleicht 4—6 m mächtig; sie haben ein graues Aussehen; ihr oft glimmeriger, blättriger Habitus ähnelt dem Opalinuston; sie unterscheiden sich von letzterem durch ihre Fossilleere und die Abwesenheit rostiger Konkretionen.

Die Schichten des mittleren und obern Lias geben sich mit Ausnahme des erwähnten Profils von Hinter-Egg fast nur durch die auf den Äckern herumliegenden Fossilien kund.

Der Vollständigkeit halber sei hier die Gliederung angeführt, wie sie aus den einzelnen Aufschlüssen im Gebiet von Blatt Maisprach sich ergibt:

Oberer Lias	Jurensismergel
	Posidonienschiefer
Mittlerer Lias	Spinatusschichten
	Margaritatusschichten
	Davoeischichten

Unterer Lias
- Gryphaea obliqua-Schichten
- Obtususstone
- Arietenkalke
- Schichten der Schlotheimia angulata
- Insektenmergel (?)

b) Dogger.

Der Mangel an guten Aufschlüssen macht eine detaillierte stratigraphische Beschreibung der einzelnen Doggerglieder zur Zeit überflüssig. So viel zutage liegt, herrscht indes in petrographischer wie paläontologischer Hinsicht grosse Übereinstimmung mit den von A. Buxtorf ausführlich beschriebenen Verhältnissen auf Blatt Gelterkinden (Lit. 20).

Der auf Blatt Maisprach vorkommende Dogger gliedert sich in folgende Zonen:

Variansschichten	Sauzeischichten
Spatkalke	Sowerbyischichten
Hauptrogenstein	Murchisonaeschichten
Blagdenischichten	Opalinustone.
Humphriesischichten	

Mittlere Mächtigkeit

50—60 m Opalinustone: dunkelblaugraue oder bräunliche, blättrige und glimmerhaltige Letten. Verhältnismässig häufig ist Estheria Suessi. Verrutschte Opalinustone überdecken häufig Lias und Keuper am Fuss der Doggerberge (Sonnenberg, Farnsberg).

12 m Murchisonaeschichten: dickbankige, feinspätige, eisenschüssige Kalke; seltener eisenoolithisch. Rostbraune Verwitterungsfarbe, frisch oft graublau. Zwischen den Bänken dickschiefrige, sandige Mergel. Häufig auftretende Leitfossilien: Ludwigia Murch., Pecten personatus (pumilus). Bilden eine ausgeprägte Steilkante.

10—15 m Sowerbyischichten: bräunliche, auch rötliche und grünliche Tone (Staufen-Nordseite). Kalkknauern. Nirgends gut aufgeschlossen. Bilden im Dach der Murchisonaebänke eine sanfte Böschung, die gewöhnlich von Gehängeschutt bedeckt ist.

Die von Buxtorf und Strübin (Lit. 20, 21) erwähnten grobeisenoolithischen (erbsenoolithisch) Kalke liessen sich im Untersuchungsgebiet nirgends wahrnehmen.

Mittlere Mächtigkeit	
10—15 m	Sauzeischichten: am besten noch am Farnsberg-Nordhang aufgeschlossen (südlich „Lochmatt"). Unten graue Kalke, oben dichte, dunkle, oft grünliche Kalke mit eisenoolithischen Partieen.
ca. 1 m	Humphriesischichten: stark eisenoolithische, dunkle Mergel. Als besonders zahlreich vertretene Fossilien seien genannt: Terebratula omalogastyr, Ter. perovalis, Stephanoceras Humphriesi, Belemnites giganteus.
25 m	Blagdenischichten: im Dach der Humphriesischichten setzen die Eisenoolithe vollständig aus. Im untern Teil der Blagdenischichten dickbankige, sandige helle Kalke vorherrschend. Im obern Teil Wechsellagerung von Kalkchaillen und Mergeln. In der Nähe der Hauptrogensteingrenze werden die Mergel oolithisch. Sehr häufig: Modiola cuneata, Pinna cuneata. Seltener: Stephanoceras Blagdeni.
± 80 m	Hauptrogenstein: helle, grob- und feinoolithische Kalke, unregelmässig gebankt. Eine Gliederung der Rogensteinserie ist nicht möglich. Orographisch hervortretend in steilen Böschungen oder Felswänden (Farnsberg).
5—10 m (schätzungsweise)	Maxillataschichten, Spatkalke: spätige, eisenschüssige Kalke; rostbraune oder violette eisenschüssige Nester. Einzelne Bänke mit zahlreichen Korallenstöcken (Oensberg). Terebratula maxillata; Ostrea acuminata. Variansschichten: meist nur als dünnes Relikt den Spatkalken aufliegend. Hellgrauer dichter Kalk, den Blagdenischichten ähnlich, oft mit einem grünlichen Farbton, mit kleinen, hellgelben Eisenoxydnestern. Gelbbrauner, lehmiger Verwitterungsboden, im Wald durch reichlicheren Graswuchs auffallend. Reichhaltige Variansfauna: Rhynchonella varians, Rhynch. spinosa, Terebratula lagenalis (Sonnenberg; selten).

Die Variansschichten repräsentieren die jüngsten auf Blatt Maisprach vorhandenen Schichten.

Glaciale Überreste.

Auf den Plateauflächen liegen in grosser Verbreitung, nirgends jedoch zahlreich angehäuft, alpine Gerölle, besonders Quarzite.

Als typische Moräne betrachte ich einen aus bis kopfgrossen alpinen Geschieben bestehenden steilen Schuttwall südlich von Mumpf im „Kirchholz".

Im Westen des Grossen Sonnenberges liegt eine hellbraune Lehmdecke, die zur Hauptsache wohl aus verschwemmtem Lösslehm besteht (nicht selten sind kleine Geschiebe eingelagert).

B. Orographischer Überblick.

Das Gebiet des Blattes Maisprach wird durch vier Bäche entwässert, die in nordwestlicher Richtung dem Rhein zufliessen (Fischingerbach, Mölinbach, Buuserbach, Wintersingerbach). Ein kleiner Streifen an der Südgrenze des Blattes gehört dem Einzugsgebiet der Ergolz an.

Stratigraphie und Tektonik äussern sich in prägnanter Weise im orographischen Bild. Dem schwachen, allgemeinen Südfallen der Schichten entsprechend herrscht eine ausgesprochene Tafellandschaft vor. Die Tafel wird durch die erwähnten Bäche in einige grössere Teilstücke zerlegt; diese Teilstücke finden wir wiederum in kleinere Tafeln von verschiedener Höhe zerschnitten; die dazwischen liegenden Depressionen haben tektonischen Ursprung: ein nach Richtung und Grösse einheitliches System von Verwerfungen, zumeist Grabenbrüchen, durchsetzt die Plateaulandschaft und bedingt mit den Verlauf der Erosion. Wo eine weiche Keuperzone in die harte Muschelkalktafel eingesenkt ist, hat die Erosion ein trogähnliches Tal geschaffen.

Im Süden des Gebietes, wo die Schichten des Keupers und des Jura die Muschelkalkplatte überlagern, wird das Plateaubild verschwommen, indem die vorwiegend tonigen und mergeligen Sedimente einer reicheren Gliederung und Abschwemmung unterlagen.

In der Nordwestecke des Blattes Maisprach erheben sich die waldigen Doggerberge des Önsberges und Sonnenberges; ihre Kämme stehen in starkem orographischen Gegensatz zu den Hochflächen, an die sie im Süden grenzen. Die beiden Bergrücken haben aber gleichwohl tafelartigen Bau, nur ist die ursprünglich horizontale Juratafel längst der Linie Zeiningen-Iglingen mehr als 400 m tiefer gesunken und hat durch diese grosse Verwerfung eine Zerstückelung in kleinere Schollen erfahren, die die heutige Form bedingen.

Vegetation und Stratigraphie stehen in enger Beziehung zu einander und verraten deshalb oft den tektonischen Aufbau. Die Hoch-

flächen mit Trigonodusdolomitbedeckung sind hauptsächlich Ackerland. Die Steilböschungen des Hauptmuschelkalkes sind durchweg bewaldet, während die sanftern Abhänge des mittlern und untern Muschelkalkes und des Buntsandsteins wieder Ackerbebauung zeigen; nur wo Bergsturz- und Gehängeschuttmassen auftreten, steigt auch der Wald tiefer hinunter. Im Keuper bevorzugt Tannen- und Föhrenbestand die Schilfsandsteinzone (Schlegel, Hemmiker Steinbrüche). Gipskeuper und bunte Mergel liefern Wiesen-, Weide- und Rebland. Im Jura setzt die Bewaldung mit den Murchisonaeschichten ein, um bis zum obern Dogger anzuhalten.

Das Aufnahmegebiet lässt sich in drei teils tektonisch, teils orographisch gesonderte Hauptstücke teilen, in:

Die Nordostplatte (Gebiet nordöstlich des Mölinbaches).

Die Nordwestecke (Gebiet nordwestlich der Linie Zeiningen-Iglingen).

Die südliche Haupttafel (Dreieck Wintersingen-Zeiningen-Wegenstetten).

Dieser Einteilung wollen wir bei der tektonischen Beschreibung folgen.

C. Tektonik.

I. Die Nordostplatte.

Das Tal des Mölinbaches im Abschnitt Zeiningen-Wegenstetten bildet die natürliche südwestliche Grenze des nordöstlichen Teils des Aufnahmegebietes. Dieser Teil repräsentiert eine schwach südfallende Triasplatte, die von Grabenbrüchen durchsetzt und dadurch in die vier folgenden, auch orographisch ausgeprägten Horste zerlegt wird: Zeiningerberg, Chriesiberg, Lohnberg-Wagenberg und Mumpferfluh („Auf der Fluh").

Im Gegensatz zum beinahe nordsüdlichen Streichen der südlich des Mölinbaches auftretenden Grabenbrüche ist den Verwerfungen im Norden des Baches ein nordöstliches Streichen eigen.

a) Zeiningerberg und Spitzgraben. (Taf. II NW—SO Profil.)

Südöstlich Zeiningen bildet Rotliegendes die Basis des Zeiningerberges. Dasselbe taucht südwärts indes bald unter und lässt den Buntsandstein an seine Stelle treten. An der Nordseite treten infolge mächtiger Gehängeschuttanreicherung und gelegentlicher Bergsturzmassen die ältern Schichten nicht zutage. Das Dach des Zeiningerberges bildet der Trigonodusdolomit. An der Ostkante bricht die Plateaufläche schroff ab, eine muldenförmige Vertiefung mit flachem Boden

trennt den Zeiningerberg vom östlich folgenden Horst. (Auf der topographischen Karte heisst der südliche Teil der Mulde „Spitzgraben"). Auf der Passhöhe (Punkt 526) sind die obern bunten Mergel des Keupers aufgeschlossen: helle, grünliche Mergel, vereinzelt liegen ihnen Brocken aus dem Arietenkalk auf. Über die Lagerung der versunkenen Keuperscholle geben nur undeutliche Anhaltspunkte Aufschluss: Spuren von Schilfsandstein wenig nördlich von Punkt 526 und die Liasrelikte östlich der Passhöhe lassen die Annahme eines ziemlich steilen östlichen Einfallens der Grabenscholle zu und damit den Schluss auf eine grössere Sprunghöhe der östlichen Verwerfung. Nördlich des Passes ist der Keuper in ein tieferes Niveau hinab zu verfolgen als auf der Südseite; die Karte zeigt, wie in einer Höhe von etwa 430 m der Keuper am Wellenkalk absetzt. Diese Grenze ist allerdings nicht sichtbar, doch lassen sich am Bachtobelgehänge die dunkeln Mergel des Gipskeupers bis in die Nähe des anstehenden Wellenkalkes verfolgen. Die Sprunghöhe mag somit an dieser Stelle ca. 120 m betragen. Der südlich der Passhöhe gelegene Hauptmuschelkalkkomplex darf als anstehend angesprochen werden; nirgends am Westhang des östlichen Horstes zeigt sich eine Ausbruchsnische, auch ist jener Abhang zu wenig hoch, als dass die erwähnte Muschelkalkmasse als blosse Gehängeschuttanreicherung darf gedeutet werden. Sie lässt sich durch die Annahme eines Staffelbruches der Ostverwerfung des Spitzgrabens eingliedern.

b) Chriesiberg und Erstelgraben.

(Tafel II, NW—SO-Profil, Profile 1 und 2.)

Der Chriesiberg bildet die Fortsetzung der Platte des Zeiningerberges gegen Osten. Er kann als typischer Horst aufgefasst werden, der freilich seinerseits infolge des Einflusses des bedeutenden Grabenbruches des „Erstel" keine regelmässige Platte darstellt. Zunächst fällt auf, dass die Chriesibergtafel in ihrer mittleren Höhe um 30 bis 40 m tiefer liegt als der Zeiningerberg und der Lohnberg. Sie stellt also ihrerseits eine eingesenkte Zone dar in der Triasplatte nördlich der Linie Zeiningen-Wegenstetten. Das Plateau besteht aus Trigonodusdolomit; in seiner Südostecke erhebt es sich über seine mittlere Höhe von 535 m zu 566 m („Auf Röti"), wo an verschiedenen Stellen der Dolomit ansteht. Von Punkt 566 ostwärts absteigend gelangt man auf eine schmale Waldwiese, wo die feinblättrigen braunen Estherienschiefer der Lettenkohle zu sehen sind: der Einfluss der ostwärts versenkten Grabenscholle hat bis hieher gereicht und durch einen Bruch den ganzen Ostrand des Chriesiberges um etwa 20 m tiefer gebracht. Im nördlichen Teile dieses Streifens ist das Absetzen

des tiefer gesunkenen Hauptmuschelkalkes vom Hauptplateau in orographischer Hinsicht deutlich sichtbar, auch wächst dort die Sprunghöhe auf etwa 30 m an.

Gleich wie der Spitzgraben repräsentiert der Erstelgraben eine breite, trogähnliche, von weicher Keupermasse erfüllte Depression.

Auf der Passhöhe sind folgende Horizonte zu sehen: Bei Punkt 518: helle, bunte Mergel; gegen Westen zu: gelbe, dünnplattige, dendritische Dolomite (Hauptsteinmergel), mit 20° Ost-Nord-Ost fallend, weiter gegen Westen hin unterteuft von zumeist roten, sandig-glimmerigen Schiefern der Schilfsandsteingruppe; 200 m W—NW von Punkt 518, nördlich des scharfen Knies des zum Chriesiberg hinaufführenden Weges grenzt Lettenkohle (estherienreiche, hellgelbe Schiefer) westlich an den Trigonodusdolomit der oben beschriebenen ersten Staffel. Dieser Lettenkohlenkomplex ist nicht das normale Liegende zur östlich davon erscheinenden Schilfsandsteinzone — vom Gipskeuper ist auf der ganzen Breite der Passhöhe nichts zu bemerken — er ist vielmehr seinerseits wieder durch einen Bruch vom übrigen Keuper getrennt.

Eine schematische Skizze soll die Verhältnisse der westlichen Bruchzone des Grabens illustrieren:

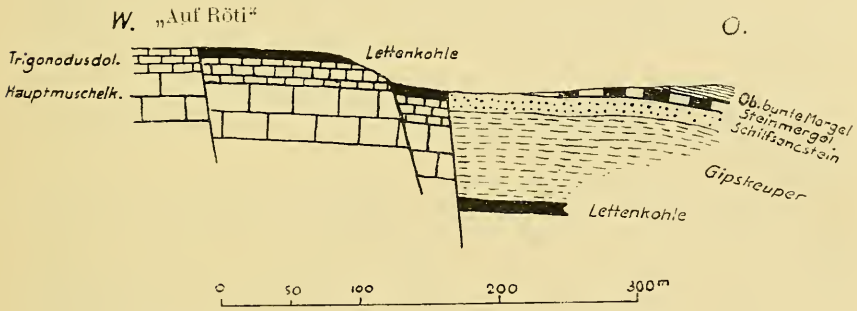


Fig. 1. Westseite des Erstelgrabens.

Besser als beim Spitzgraben ist bei der Scholle des Erstelgrabens auf ein allgemein östliches Einfallen der Schichten zu schliessen und an den Steinmergelbänken sogar messbar. Doch darf dabei nicht an eine regelmässig gelagerte Schichtserie gedacht werden, vielmehr an eine Scholle, die in sich wieder zerstückelt und deren Ostfallen durch die grössere Sprunghöhe der Verwerfung am Ostrande zustandegekommen ist. Am Ostrand treten, wie schon bemerkt, die obern bunten Mergel zutage, und auf ihnen finden sich vereinzelt Fossilien aus dem untern Lias; die Entfernung von den Steinmergeln, dem Dach

des Schilfsandsteins, zu den obern Mergeln ist zu gering, als dass an eine normale Auflagerung gedacht werden könnte. E. Blösch erwähnt (Lit. 29, p. 618): „Auf der Passhöhe (Punkt 518) sieht man eine horstartige Erscheinung. — Zwischen dem Keuper zeigt sich ein Komplex von Trigonodusdolomit, der von Dislokationsbreccie begleitet ist.“ Ich habe davon nichts gefunden; das von Punkt 518 nordwärts hinabsteigende Strässchen führt nächst der Passhöhe über einige Blöcke aus Trigonodusdolomit, wird aber wenige Schritte unterhalb von den deutlich anstehenden Steinmergeln durchsetzt. Der die Passhöhe querende Weg ist, des weichen Untergrundes wegen, auf einer kleinen dammartigen Erhöhung angelegt, welche zumeist aus Trigonodusdolomitbrocken aufgebaut wurde. Es ist möglich, dass Blösch die durch die oben skizzierten Staffelbrüche geschaffene untere Lettenkohlenscholle gemeint hat, doch ist die Ortsbezeichnung „Passhöhe“ hierfür nicht eindeutig.

Der Lage der obern bunten Mergel und der Liasrelikte nach zu schliessen, haben wir die grösste Sprunghöhe des Erstelgrabens an seiner Ostseite anzunehmen. Sie kann dort — eine Gesamtmächtigkeit des Keupers von 100 m vorausgesetzt — auf 140—160 m angeschlagen werden. (Auf die Kritik dieser Sprunghöhenangaben komme ich anlässlich der allgemeinen Besprechung der Grabenbrüche zurück.) Südlich der Passhöhe verschwindet der Keuper bald unter Gehängeschutt und die Fortsetzung des Grabens ist nur noch orographisch sichtbar.

Folgende Beobachtungen haben mich zur Annahme einer den Graben im Süden begrenzenden, Ost-West streichenden Verwerfung bewogen:

Am Südfuss des Chriesiberges, bei Zuzgen, ist Buntsandstein anstehend und darüber lässt sich der obere Wellenkalk noch bis zur Höhe von 450 m nachweisen; auf Quote 520 aber trifft man bereits auf den Trigonodusdolomit. Es bleibt somit für die Anhydritgruppe nur ein Raum für eine Mächtigkeit von höchstens 30 m, während ihre mittlere Mächtigkeit auf 55 m anzuschlagen ist. Das heisst, das ganze Plateau ist gegenüber seinem Südfuss um etwa 30 m gesunken, einen Betrag, der ungefähr übereinstimmt mit den Höhendifferenzen zwischen Chriesiberg und den benachbarten Horsten. Weiterhin zeigt die Karte, dass Buntsandstein und Wellenkalk am Westfuss des Lohnberges (Rausmatthof etc.) in annähernd gleichem Niveau liegen wie am Südsockel des Chriesiberges (die zum Lohnberg gehörenden Schichten mögen um 10—15 m höher liegen), dass also von dem grossen Grabenbruch des Erstel gegen Zuzgen zu fast nichts mehr zu bemerken ist, und nur der ebenerwähnte geringe Höhenunterschied noch als ein letztes Ausklingen der Störung kann angesehen

werden. Daher scheint es berechtigt, das unvermittelte Aufhören des Erstelgrabens im Süden der Verlängerung der konstatierten Ost-Westverwerfung nach Osten hin zuzuschreiben. — Verfolgen wir das Strässchen, das von der Passhöhe (Punkt 518) nach Mumpf hinunterführt, so ist zunächst noch der Keuper sichtbar (dunkle, feinblättrige, dem Gipskeuper angehörende Mergel); im „Bollstel" schneidet der von der Strasse nordöstlich abzweigende Weg den Wellenkalk des Lohnbergnordfusses an. (Zahlreiche kleine Quellen, die unter dem Gehängeschutt hervortreten, lassen bei nassem Wetter ziemlich genau die obere Grenze dieses Wellenkalkes bestimmen.) Die obere Grenze des Röt ist zu sehen am Wiesenhang des „Oberberg". Kurz bevor die Strasse aus dem Wald tritt (nördlich von „Mahrenstall"), ist nun wieder Wellenkalk anstehend, der aber von dem obgenannten durch eine Verwerfung getrennt sein muss. Ein Blick auf die Karte klärt am besten über die etwas komplizierten Lagerungsverhältnisse am Nordfuss des Chriesiberges auf. Tektonisch liegen die Verhältnisse wie folgt:

Buntsandstein am „Oberberg" und Wellenkalk im „Bollstel" bilden das südlich ansteigende, normale Liegende des Lohnberges. Buntsandstein und Wellenkalk nordwestlich der Strasse Erstel-Mumpf bedeuten den Sockel des grossen Chriesibergplateaus, stehen aber vom Hauptplateau getrennt durch jenen langen schmalen Streifen des Ostrandes, der einerseits gegenüber der Chriesiberghochfläche um 20 bis 30 m, andrerseits gegenüber dem Wellenkalk südwestlich von Mumpf um ebenfalls zirka 30 m tiefer gesunken ist, wie leicht daraus zu ersehen, dass die Höhendifferenz zwischen Wellenkalk und Hauptmuschelkalk nur 20 m beträgt. Der Erstelgraben selbst geht in eine einfache Verwerfung über, deren nordwestlicher Flügel um 30—40 m abgesunken ist. Der eingebrochene Ostrand des Chriesiberges ist im nördlichen Teil als richtiger Grabenbruch entwickelt, im Bereich des Erstelgrabens aber, besonders deutlich bei der Passhöhe, wird er zur Staffel, an deren Ostrand die Keuperscholle ihrerseits versenkt ist.

Wir haben oben aus den Lagerungsverhältnissen der Schichten auf der Passhöhe geschlossen, dass die östliche Verwerfung des Grabens die grösste Sprunghöhe aufweise; eine Bestätigung dieser Annahme dürfen wir wohl darin erblicken, dass sich dieser östliche Bruch nordwärts, bezw. nordostwärts fortsetzt und so die tiefere Lage des Wellenkalkes nordwestlich der Strasse Erstel-Mumpf, d. h. des Chriesibergplateaus überhaupt bedingt.

Gemäss den besprochenen Beobachtungen ist der Chriesiberg ein durch Keupergräben im Osten und Westen begrenzter Horst zu nennen. Er weist im Vergleich zu den benachbarten „Horsten" Zeiningerberg und Lohnberg eine tiefere Lage auf, stellt daher in

tektonischem Sinn zugleich einen Graben dar. Im Süden wird dieser Horst durch eine ostweststreichende Verwerfung begrenzt, deren gesunkener Flügel er ist. Der Erstelgraben besteht aus einer Keuperscholle, die an ihrer Westseite durch Staffelbrüche vom Chriesiberg getrennt wird, an ihrer Ostseite am tiefsten versenkt erscheint, im Süden durch den Querbruch abgeschnitten ist und nach Norden zu auskeilt, indem der Grabenbruch in eine einfache Verwerfung übergeht, verbunden mit einer Streichänderung von Nord-Nord-Ost nach Nord-Ost.

c) Lohnberg-Wagenberg.

Diese Hochfläche ist die grösste und zugleich die am wenigsten gestörte Platte des Blattes Maisprach. Sie zeigt in ihrer ganzen Ausdehnung im allgemeinen ein stetiges Südostfallen von 2^0—3^0, das nur unmittelbar vor Wegenstetten vor ihrem Untertauchen unter den Keuper stärker wird. Besieht man auf der Karte den mittleren Teil des Lohnberges und verfolgt die Verbreitung des im Maximum etwa 20 m mächtigen Trigonodusdolomites, so kann man sich der Vorstellung nicht entziehen, dass dort lokal eine schwache Antiklinale mit Südoststreichen sich geltend macht. Vom Punkt 574 senkt sich die Dolomitplatte einerseits gegen Nordosten, andrerseits vom „Grosskopf" (Punkt 560) gegen Süden. Die Verbindungsgerade von Punkt 584 (nördlich Lohnberghöfe) mit Punkt 559 (Wagenberg) stelle die Scheitellinie dieser „Antiklinale" vor; die ganze, nördlich von dieser Linie liegende Seite des Lohnberges bis hinab nach Mumpf ist eine nordfallende Schichtserie; deutlich zeigt dies der zwischen „Bollstel" und „Oberberg" sichtbare Wellenkalk. Die südlich der Scheitellinie gelegene Hälfte besitzt ein ziemlich regelmässiges Südostfallen. Tektonische Störungen lassen sich nur zwei nachweisen; beide Male scheint es sich um ein Ausklingen grösserer Störungen zu handeln, die aus den Nachbargebieten herübergreifen und sich hauptsächlich in orographischer Hinsicht äussern. Die Einbuchtungen in der Muschelkalktafel am Wagenberg bei Hellikon korrespondieren auffallend mit denjenigen im Süden des Dorfes, und die Fortsetzung dieser Linie bis zum Jettental deutet in ihrer direkten Verlängerung nach Norden auf den Keupergraben von Obermumpf hin; es ist wohl denkbar, dass die diese Buchten schaffende Erosion eine geringe Störung im Schichtverbande als leichtesten Ansatzpunkt gewählt hat und damit deren Verlauf kundtut.

d) Auf der Fluh (Mumpferfluh) und Graben von Ober-Mumpf („Katzenfluhgraben"). (Tafel II, Profil 1.)

Das Plateau „Auf der Fluh" ist eine isoliert dastehende Muschelkalktafel. Durch eine Verwerfung im Westen ist sie relativ tiefer gebracht worden als ihr westlicher Sockelteil. An zwei Stellen ist dieser Nord-Nordost streichende Bruch gut sichtbar:

Am Nordhang der Mumpferfluh sticht unter der sonst mächtigen, teilweise von grösseren Schichtpaketen durchsetzten Gehängeschuttmasse auf kurze Strecke das Röt hervor, in einer Höhe von 400 m, während 100 m höher der Trigonodusdolomit des Plateaus „Auf der Fluh" ansteht. Die Mächtigkeit der Schichtserie zwischen dem obersten Röt und der untern Grenze des Trigonodusdolomits beträgt aber etwa 150 m. Eine Reduktion der Anhydritgruppe infolge Ausquetschung ist schon deshalb nicht wahrscheinlich, weil der nordwestliche Plateaurand keinerlei gestörte Lagerung zeigt. Die Annahme eines Bruches, der die Mumpferfluhplatte um 40 m hat absinken lassen, ist daher unerlässlich; sie wird bestätigt durch die im Tale des Fischingerbaches zu beobachtenden Verhältnisse. Der Fischingerbach schneidet in seinem untern Laufe das Rotliegende an (besonders gut aufgeschlossen bei der Mumpfer Eisenbahnbrücke). Bei Punkt 310 steigt auf der rechten Talseite der nach Ober-Mumpf führende Weg über das Rotliegende an und tritt in den Buntsandstein ein. Die untere Grenze des Buntsandsteins mag ungefähr auf Quote 340 liegen, denn da, wo der Weg aus dem Wald tritt, trifft man vereinzelte Blöcke des Hauptkonglomerates, welches das Dach des Rotliegenden bildet. Verfolgt man den Weg weiter bis zum „Wüsten Acker", so ist der rote Boden des Buntsandsteins immer noch sichtbar, verschwindet dann aber auf beiden Talseiten wie abgeschnitten. Dafür tritt an mehreren Stellen des Bachbetts der Wellenkalk zutage, der das normale Liegende der Mumpferfluhplatte ist. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt dort ca. 50 m. Als die südliche Verlängerung der Störung kann der kleine Bruch am Nordrand der Lohnbergtafel gelten.

Im Osten hört die Mumpferfluhplatte unvermittelt auf: im Niveau ihres Trigonodusdolomits setzt eine Keuperzone ein, auf deren Kamm noch die Liasdecke liegt. Die eingesenkte Zone ist in der Literatur unter dem Namen

Katzenfluhgraben (zur Hälfte auf Blatt Frick)

erwähnt (Blösch, l. c.). Der Lias östlich Punkt 496 bildet eine südostfallende Platte; zu oberst ist nur noch der Arietenkalk erhalten;

seine Brocken sind zu grossen Steinhaufen zusammengetragen. Da wo der von Ober-Mumpf nach Stein führende Weg die Passhöhe erreicht (Blatt Frick) ist mittlerer Lias zu beobachten, der sich annähernd normal über den etwa 10 m tiefer am Südhang anstehenden Arietenkalk legt. Auf und über dem Niveau dieses untern Lias werden durch diesen Weg auf der Südseite des Passes Schilfsandstein und Steinmergel angeschnitten. Daraus folgt, dass der westliche und der mittlere Teil des Grabens gegenüber dem östlichen tiefer liegt. Blösch sagt (l. c. p. 620): „... Der östliche Teil ist noch etwas tiefer abgesunken, was ein Aufschluss in mittlerem Lias 5 m tiefer und nordöstlich vom Arietenkalk beweist." Ich glaube aus der am Südhang sich ostwärts hinunterziehenden Kante von U. Lias auf eine regelmässige Überlagerung durch den mittleren Lias bei der Passhöhe schliessen zu dürfen; jedenfalls ist aber dieser ganze westliche Keuper-Liaskomplex tiefer abgesunken als der östlich des Weges zutage tretende Keuper der Schilfsandsteingruppe. — Ostwärts vom Pass ansteigend gelangt man auf das aus Trigonodusdolomit bestehende Plateau von „Trommelsten" und „Katzenfluh" (Blatt Frick). Der den Katzenfluhgraben von dieser Hochfläche absetzende Bruch ist ein Staffelbruch; die Verhältnisse sind sehr ähnlich den am Westrand des Erstelgrabens beobachteten (vergl. Skizze p. 21). Auf der Nordseite des Grabens ist Keupergips an mehreren Stellen aufgeschlossen; auf der Südseite treten im Weinberg die obern bunten Mergel hervor, werden aber nach unten hin bald von Gehängschutt verdeckt. — Die Sprunghöhe beträgt bei Punkt 496 etwa 110 m.

Von Süden gesehen, macht der Katzenfluhgraben ganz den Eindruck eines typischen Keilgrabens: beidseitig scheinen in tieferm Niveau die Muschelkalkschichten der Horste sich zu nähern, was sich äusserlich in der Ausbreitung des Waldes kundgibt.

Es ist noch kurz die Lage der Mumpferfluhplatte im Verhältnis zu den benachbarten Horsten zu diskutieren. Die Platte fällt mit konstantem, schwachen Fallen gegen Süden ein. Ihr Ostrand ist etwa 30 m tiefer als das durch den Graben von ihm geschiedene Plateau von Trommelsten (Blatt Frick).

Der Trigonodusdolomit liegt auf dem Lohnberg auf 574 m, auf der Mumpferfluh auf 514 m; die Triasschichten fallen von der Mumpferfluh flach gegen Südwesten, vom Lohnberg schwach gegen Nordosten. In dem dazwischen liegenden Fischingertal steht Wellenkalk an. Das Fischingertal scheint somit einer Synklinalen zwischen Lohnberg und Mumpferfluh zu entsprechen.

II. Die südliche Haupttafel. (Tafel II, Profile 3—8.)

Umgrenzung: Linie Wegenstetten-Zeiningen-Iglingen-Wintersingen, Südgrenze des Blattes Maisprach.

Die Linie Zeiningen-Iglingen entspricht dem Verlauf einer bedeutenden Bruchzone, nämlich der „Zeiningerverwerfung", längs welcher die Nordwestecke des Gebietes von Blatt Maisprach um grosse Beträge zur Tiefe gesunken ist; daher liegt der Dogger des Sonnenberges und Önsberges auf und teilweise unter dem Niveau der südöstlich angrenzenden Muschelkalkplateaux.

Die Zeininger-Verwerfung bedingt die Richtung der nordwestlich von ihr vorhandenen Störungen, nicht aber die der Hauptplatte: hier waltet ein nördliches Streichen der Bruchlinien vor, dort ein nordöstliches, der Zeininger-Verwerfung parallel verlaufendes.

Die Haupttafel ist eine durchschnittlich schwach südfallende Triasplatte, auf der sich gegen Süden zu sukzessive die jüngeren Schichten des Jura auflagern. Die Tafel ist in ihrem mittleren Teil von langen, schmalen, nordsüdstreichenden Grabenbrüchen durchsetzt, die auch in orographischer Hinsicht deutlich sich ausprägen. Im östlichen Teil tritt ein System mehr oder weniger WO streichender Bruchlinien hinzu. Im Westen und Südwesten erscheint die Tafel am wenigsten gestört; östlich von Wintersingen liegen Keuper und Lias annähernd normal über dem südfallenden Muschelkalk.

Wir können demnach für die Einzelbeschreibung die südliche Haupttafel in drei Abschnitte gliedern, in:

a) den östlichen Teil der Haupttafel (Gebiet der W-NW und O-NO streichenden Brüche),
b) den mittleren Teil der Haupttafel (Gebiet der Grabenbrüche),
c) den westlichen Teil der Haupttafel (ungestörtes Gebiet).

a) Der östliche Teil der Haupttafel. (Tafel II, Profil 5—8.)

Umgrenzung: Linie Wegenstetten-Zuzgen-Schüracker-Wegenstetten.

Der östliche Teil der Haupttafel kann nur teilweise als die normale Fortsetzung des gegen Nordosten angrenzenden südfallenden Lohnbergplateaus gelten. Der Trigonodusdolomit reicht am Lohnberg bis zu 584 m hinauf, westlich Hellikon in den „Schneckenstuden" bis zu 632 m; überhaupt liegt südlich des Mölinbaches die Muschelkalktafel der Hauptplatte durchweg höher als diejenige der Nordostecke. Die verschiedenen hohen Lagen des Muschelkalks im östlichen Haupttafelstück werden durch ausgedehnte Querverwerfungen bedingt.

Wir betrachten zuerst die südöstlich Zuzgen gelegene Hochfläche von „Oberallmend". Sie kann zweifelsohne als normale Fortsetzung des Lohnbergplateaus angesehen werden: Der wegerodierte Hauptmuschelkalk hatte östlich Zuzgen eine horizontale Lage inne, die noch bei Unterallmend vorherrscht, dann aber bei Oberallmend in eine südlich ansteigende übergeht. Die Höhen von „Steig" und „Breitleten" südlich von Hellikon mögen zur Oberallmendplatte gerechnet werden und als ungestörte Fortsetzung des Wagenberges gelten.

Die Platte von Oberallmend grenzt südwärts an einen Nordwest-Südost streichenden Bruch, der sie um 20—30 m tiefer gebracht hat. Die Bruchlinie zieht sich grossenteils am Fuss einer markanten bewaldeten Steinböschung entlang, die dem Hauptmuschelkalk entspricht. Blösch (l. c.) hält eine Flexur für wahrscheinlich; eine solche mag im östlichen Teil vorliegen, jedoch nicht bei Oberallmend; denn dort ist, wenig nördlich von „Unterholt", Trigonodusdolomit anstehend, während der Abhang selbst nur Hauptmuschelkalk sehen lässt. Die „Allmendverwerfung" wird von einem nach Nord-Ost verlaufenden Bruch gekreuzt. Dieser ist daraus ersichtlich, dass „im Tal" Wellenkalk ansteht im Niveau des untern Hauptmuschelkalkes (Sprunghöhe ca. 50 m); der Wellenkalk gehört als normales Liegendes zu der Höhe Punkt 632.

Nicht weit von der Stelle, wo der östliche Teil der Allmendverwerfung aufhört, tritt eine nach Ost-Nordost streichende Störung auf, die sich am besten orographisch ausprägt an den Gehängen links und rechts des Mölinbaches, bei „Mühle". Ihr verdankt der „Keibengraben" seine Entstehung. Bei „Wid" ist sie als Grabenbruch entwickelt; der genaue Verlauf war freilich nicht zu bestimmen: zwischen mit Brocken von Trigonodusdolomit überdeckten Äckern tritt eine Zone von Keupermergeln auf.

Der höhere Flügel der Allmendverwerfung ist eine einheitliche, beträchtlich südostfallende Platte mit ausgedehnter Bedeckung von Trigonodusdolomit. In tektonischer Beziehung muss sie als Horst angesprochen werden: ein der nördlichen Verwerfung fast paralleler Bruch im Süden lässt den Muschelkalk an den Keuper des gesunkenen Südflügels grenzen. Bei „Rütihöfe" nimmt die Südverwerfung ein Ende, oder hat doch nur eine geringe Sprunghöhe; denn südlich Punkt 599 — wo noch der Dolomit zu sehen ist — tritt 10—20 m höher der Gipskeuper zutage. Nach Osten zu kommt man mit der Annahme einer einfachen Überlagerung nicht aus. Südöstlich von „Hundstall", nahe der scharfen Biegung des Weges Rütihöfe-Fürstenhof, ist in einem kleinen Aufschluss ein starkes Einfallen des Trigonodusdolomites gegen den gesunkenen Flügel hin zu beobachten, und gleich darauf werden feinblättrige Schiefer und Dolomite sichtbar

(Lettenkohle); die Verwerfung scheint mit einer Flexur zu beginnen und sich ostwärts als Bruch zu entwickeln; im Gelände um den Fürstenhof herum gibt sich die Grenze zwischen dem Trigonodusdolomit einerseits und den tonig verwitternden, vermutlich dem Gipskeuper angehörenden Mergeln andrerseits schon in der Bodenbeschaffenheit zu erkennen.

Die „Fürstenhofverwerfung" kann bis zu den Rebberghängen des „Schafstall" verfolgt werden. Dort trifft sie in spitzem Winkel auf eine nach Nordosten abbiegende Bruchlinie. Der südliche Sporn des Horstes macht sich orographisch geltend, indem an dem sonst regelmässigen Gehänge des Gipskeupers im „Schafstall" ein erkerartiger Vorsprung herauspräpariert ist, der aus Trigonodusdolomit und aus dem Grenzdolomit sehr ähnlichen Blöcken besteht. Dass die beiden Verwerfungen in ihrem Schnittpunkt wahrscheinlich ihr Ende gefunden haben, geht daraus hervor, dass unterhalb und südlich des Sporns Gipskeuper liegt.

Um über die Sprunghöhe der Fürstenhofverwerfung Aufschluss zu erhalten, müssen wir die Lagerung der Sedimente des tiefern Südflügels berücksichtigen; diesen als eine einheitlich südfallende Keuper-Liastafel aufzufassen berechtigt der Verlauf der Lias-Keupergrenze. Die Liaskomplexe westlich und östlich der Linie „Junkerschloss"-„See" (Blatt Gelterkinden) fallen mit 4^0—5^0 gegen Süden ein. Im Wäldchen „Finschlag" und demjenigen nördlich von „Erlenacker" sind Spuren von Schilfsandstein vorhanden. Es bleiben bis zur Bruchlinie unter Mitberücksichtigung des Einfallens somit noch etwa 20—30 m für den Gipskeuper übrig. Für den Gipskeuper eine Gesamtmächtigkeit von 70 m voraussetzend, dürfen wir die Sprunghöhe in der Nähe des Fürstenhofes auf ca. 40 m schätzen.

Die Sprunghöhe der nordöstlich verlaufenden Verwerfung nimmt nach Osten zu ziemlich rasch ab; auf dem Plateau von „Wisler" ist sie im gebrochenen Verlauf der Muschelkalksteilkante noch zu sehen, beträgt dort aber kaum 10 m. Der Trigonodusdolomit des „Wisler" taucht normal unter den Keuper von „Hofacker"; an einigen Stellen ist die Lettenkohle aufgeschlossen.

Das Dorf Wegenstetten wird in seinem nördlichen Teil unterteuft von der sinkenden Hauptmuschelkalkplatte, im südlichen Teil vom konkordant dem Trigonodusdolomit aufliegenden Gipskeuper. Die relativ tiefe Lage des Lias im Süden von Wegenstetten erklärt sich durch das ziemlich beträchtliche Südfallen des Muschelkalkes nördlich von Wegenstetten.

Auf der angrenzenden geologischen Karte von Gelterkinden (Lit. 20) ist ein südliches Ansteigen der Schichtserie am Nordabhange des Berges „Kei" verzeichnet; besonders gut ergibt sich

dieses Ansteigen aus der Verbreitung des Lias, der von Quote 500 (südlich Wegenstetten, Blatt Maisprach) bis zur Höhe von 560 m sich erstreckt (Leimenstuden, Blatt Gelterkinden). Gegen Westen zu reicht seine obere Grenze beim Asphof (im NO des Wischbergs) auf 540 m hinab, um dann wieder gegen Nordwesten (Blatt Maisprach) anzusteigen. Das Tal südwestlich von Wegenstetten scheint somit mit der Streichrichtung einer Synklinalen zu entsprechen, deren Axe freilich nicht im Tal selbst liegt, sondern südöstlich davon, in einer Höhe von ca. 500 m. Kleinere Störungen mögen die heutige Lage des Tales bedingt haben.

Den erläuterten Verhältnissen zufolge ergibt sich für den östlichen Teil der Haupttafel eine tektonische Gliederung in drei Stücke. Das nördliche ist die Fortsetzung des durch den Mölinbach unterbrochenen Plateaus des Lohnberges und Wagenberges. Das mittlere ist ein nach Südost fallender Horst. Das südliche repräsentiert ein abgesunkenes, im allgemeinen südfallendes Keuper-Liasgebiet, das in der Südostecke von Blatt Maisprach einen schwach synklinalen Bau vermuten lässt. Bemerkenswert ist das von der sonstigen dominierenden NS-Richtung der Störungslinien im übrigen Aufnahmegebiet abweichende Streichen der Brüche der Südostecke. Auch fehlen dort die so typischen Grabenbrüche, die den mittleren Teil der Haupttafel beherrschen.

b) Mittlerer Teil der Haupttafel.

Umgrenzung: Linie Hemmiken(Bl. Gelterkinden)-Zuzgen-Zeiningen-Maisprach-Staufen(inkl.)-Hemmiken.

Die orographische Gestalt ist bedingt durch die Tektonik: Gräben und Horste prägen sich hier auch oberflächlich aus.

1. Der Reckentalgraben und die Einbruchszone des Gugel.

Der östliche Teil der Haupttafel wird vom mittleren Teil durch die von Hemmiken (Blatt Gelterkinden) bis in die Gegend von Zuzgen von Süd nach Nord sich ausdehnende Störungszone des Reckentalgrabens getrennt. Der Reckentalgraben zeigt sowohl im Verlauf wie in seiner stratigraphischen Zusammensetzung einen sehr wechselnden Charakter. Sein nördlicher Teil, das Reckental, deutet lediglich durch die Form der Oberfläche auf den Charakter eines Grabens hin: die trogähnliche Gestalt des von kaum 20 m hohen Seitenwänden eingerahmten Tales östlich von Punkt 641 ist tektonischen Ursprungs. Auf der Karte ist in jenem Abschnitt Hauptmuschelkalk und Trigonodusdolomit angegeben; sichtbar anstehend auf dem Talboden ist nichts; indes finden wir die Brocken des Hauptmuschelkalkes und

höher am Hange die Hornsteine des Trigonodusdolomites in regelmässiger Verbreitung. Nordwärts verschwindet die Trogform, und ein gewöhnliches Erosionstal, das aber der Störungslinie seine Entstehung verdankt, setzt sich talauswärts fort.

Der Abschluss des obersten Reckentals ist eine aus dem „Trog" sich erhebende Anhöhe aus Keuper. In den Äckern beim westlichen der Rütihöfe findet man beim Nachgraben Schilfsandstein, etwas westlich davon in gleichem Niveau eine kleine Liasdecke (Obtususton und Fossilien aus dem mittleren Lias). Das Erscheinen des Keupers im Reckentalgraben erklärt sich nicht nur durch ein tieferes Einsinken der Grabenscholle innerhalb der beiden Nord-Südbrüche, sondern auch durch das Eingreifen einer später zu beschreibenden nordost-südwest verlaufenden Verwerfung (vgl. Karte). Südwärts legt sich über Lias und Keuper der Rütihöfe der braune Jura, der dort in der verbreiterten Fortsetzung des Grabens eine mannigfache Zerstückelung in einzelne Schollen erfahren hat: wir befinden uns in der Einbruchszone des Gugels, die meines Wissens von A. Buxtorf (l. c. p. 93) erstmals erwähnt wurde, und hernach von E. Blösch eine etwas eingehendere Beschreibung erfahren hat. Blösch betont ausdrücklich (l. c. p. 632), seine Darstellung in Wort und Karte bedeute nur den Versuch einer schematischen Darlegung der komplizierten Verhältnisse.

Blösch vereinigt schematisch die Verwerfungen des Gugels zu zwei Systemen: einem SN und einem WO streichenden. Die genaue Untersuchung bestätigt dies in der Hauptsache. Er lässt nun aber die ganze Störungszone im Norden an einem OW streichenden Bruch aufhören. Die Detailuntersuchung aber lehrt, dass das NS streichende System in einer ununterbrochenen Verbindung mit dem Reckentalgraben steht. Die Karte und Profile 7 und 8 (Tafel II) zeigen besser als Worte die Auffassung der beobachteten Tatsachen. Nur wenige Erläuterungen:

Die Opalinustone von „Einschlag" werden im Osten und Westen von Gipskeuper eingerahmt, der prächtig aufgeschlossen ist bei „Gugel", Punkt 630. Der Opalinuston im Wald hat ein helles lehmiges Aussehen, das bei oberflächlichem Hinschauen einen verwitterten Keuperlehm vermuten lässt. Die glimmerreichen Blättchen und die Eisenkonkretionen verraten indes die Natur dieses Lettens. Auf dem Gipfel des Gugels (Punkt 663) treffen wir Hauptrogensteinschutt und vereinzelte Gesteinsbrocken der Blagdenischichten; im Süden und Osten wird er halbkreisförmig umsäumt von der Murchisonaekante. Ich fasse die Relikte des Gugelgipfels nicht als anstehend auf, sondern als „Gehängeschutt", der von der südöstlich versunkenen Hauptrogensteinscholle der Gegend von Friedhag stammt,

aus einer Zeit, da diese Scholle noch ein höheres Niveau einnahm. Die ausgeprägten Murchisonaekanten ermöglichen eine befriedigend genaue Verfolgung der kleinen Bruchlinien.

Streichen und Fallen der einzelnen Aufschlüsse zeigen regellose, verschiedene Werte: kurz gesagt, ist das Gugelgebiet eine vielfach zerrüttete, in einzelne Stücke aufgelöste Platte, bestehend aus unterm braunen Jura.

Wichtig ist die Erläuterung des Verlaufs der Hauptstörungen am Gugel, d. h. der beiden einrahmenden NS streichenden Brüche, die wir als direkte Fortsetzung des Reckentalgrabenbruches aufgefasst haben. Der Liasbezirk von „Asp" setzt im Osten gut erkennbar am braunen Jura ab; die hellen belemnitenreichen Kalke des mittleren Lias sind im Wäldchen NW von Punkt 663 zu sehen. Im Süden der Gugelzone verdient der Reckentalgraben wieder in orographischer Hinsicht seinen Namen: die Wiesen von „Talmatt" und „Juch" liegen in einer breiten Vertiefung, die gegen Hemmiken hinunter in ein schmales Tälchen übergeht (Tafel II, Profil 8). Einige Meter nördlich Punkt 557 („Juch") ist die westliche Störung sehr gut zu beobachten: flexurartig fallen die Obtususstone des Liasrestes westlich der Strasse gegen den östlichen Graben ein. Die Westverwerfung findet schon nördlich von Hemmiken ihr Ende, während der Ostbruch sich bis zum Dorf geltend macht. Der Verlauf des Ostbruches im Südosten der Gugelzone ist nicht aufgeschlossen infolge der vom Stockacker hinabgeglittenen Opalinustone; Keuper und Lias südwestlich von „Junkerschloss" mussten zu seiner Eintragung die Anhaltspunkte liefern.

Die Sprunghöhe des Grabens wechselt von Ort zu Ort. Im Walde von „Einschlag", da, wo der Opalinuston am Gipskeuper absetzt, ist sie am grössten (80—100 m).

Es erübrigt noch, einige die Querbrüche betreffende Bemerkungen von E. Blösch zu diskutieren. Blösch sagt (l. c. p. 632): „Von Westen her streicht eine Verwerfung gegen den Gugel, welche nördlich des Farnsberges herkommt und beim Hof Asp mit den andern Störungen zusammentrifft. — Sie lässt sich leicht nachweisen, indem auf der Höhe an der Strasse Hemmiken-Buus Schilfsandstein ansteht, und die gleichen Schichten, durch Keuperdolomit getrennt, in der südlich gelegenen Schlucht wieder erscheinen. Es ist wahrscheinlich, dass die anormale Mächtigkeit des Schilfsandsteins in den Hemmiker Steinbrüchen auch durch Verwerfungen bedingt ist." Die Tatsachen liegen wie folgt:

Bei Punkt 596 (Schlegel) stehen die Hauptsteinmergel an, nördlich und östlich davon Schilfsandstein. Die Steinmergel ziehen sich unter konstantem allgemeinem Südfallen zu den Steinbrüchen hin-

unter. Auch die massigen Schilfsandsteine zeigen ein konkordantes regelmässiges Südfallen. Die grösste kompakte Sandsteinbank ohne Zwischenlagen misst, soweit sie sichtbar, eine Dicke von mindestens 9 m. Die gesamte Keuperserie zwischen „Schlegel" und den „Langen Föhren" ist eine ungestörte, südfallende Platte. Eine kleine Unregelmässigkeit liegt im östlichen Teil des Schlegels insoweit vor, als die Höhendifferenz zwischen dem Schilfsandstein und dem Lias von „Asp" etwas zu klein ist. Störungen sekundärer Bedeutung sind zweifelsohne vorhanden, aber niemals erreichen sie den von Blösch angegebenen Betrag von 40 m Sprunghöhe; auch sind sie nicht mit den Ost-Westbrüchen des Gugels zu verbinden, dagegen spricht der anscheinend ungestörte Lias von Asp. Wir ersehen daraus, dass die Einbruchszone des Gugels im Osten und Westen sehr scharf begrenzt wird durch die NS streichenden Brüche.

Der Reckentalgraben hat in seiner südlichen Fortsetzung die Schichten des Gugels in ihr anormales Niveau versenkt; die Querstörungen müssen als lokale Folgeerscheinungen des grossen Grabeneinbruchs aufgefasst werden.

A. Buxtorf hat auf seiner Karte (Blatt Gelterkinden) bei „See" Lias angegeben; in der Tat finden sich Fossilien vor; bei „Schüracker" aber, wie im Bächlein südlich von „See" ist Keuper aufgeschlossen, sodass die Liasanzeichen höchstens als spärliches Relikt, wahrscheinlicher als Gehängschutt des nordwestlich anstehenden Lias zu deuten sind; damit würde auch die auf Blatt Gelterkinden verzeichnete Verwerfung bei „See", die A. Buxtorf als Fortsetzung der Gugelstörungen anspricht, dahinfallen.

2. Die Querbrüche im Westen des Reckentalgrabens.

Es ist zu Beginn der Besprechung des Reckentalgrabens gesagt worden, der Keuper bei Rütihöfe verdanke seine Anwesenheit in diesem Niveau vornehmlich einer von Westen her eingreifenden Störung. Blösch erwähnt sie unter dem Namen „Hardhofverwerfung".

Das Trigonodusdolomitplateau von „Brugg" und „im Hard" wird durch die genannte Verwerfung im Süden begrenzt. Südlich des Hardhofes geschieht die Absenkung des Keupers vermittelst eines Staffelbruches: eine Scholle aus Trigonodusdolomit, nordwestlich Punkt 527 von Lettenkohle überlagert, bildet das Zwischenglied. Gegen Osten wird die Staffel gleichfalls durch Lettenkohle überdeckt (Bonebedbank, Estherienschiefer und Grenzdolomit im Bachgraben). Die Hauptverwerfung verlässt weiterhin die Ost-Westrichtung, und

trifft unter nordöstlichem Streichen auf den Westbruch des Reckentales. Sie tritt auf dem Plateau von „Im Hard" schon in der Bodenbebauung zum Vorschein: der Trigonodusdolomit, als „leichter" Boden, liefert Ackerland, während im „schweren" Keuper Wiese und Weide vorherrschend sind. Der Bruch durchsetzt den Reckentalgraben bis zu dessen Ostseite, um dort sein plötzliches Ende zu finden: das Dolomitplateau von „Schneckenstuden" steigt ungestört zum östlichen Rütihof hinunter.

Der Keupergips am Gugel (Punkt 630) ist das normale Hangende der Trigonodusdolomitstaffel. Zwischen dem Gips vom Gugel und der nahen Nordgrenze des Lias von „Asp" verbleibt ein Höhenunterschied von kaum 20 m, es ist daher zum mindesten eine Flexur, eher ein Bruch anzunehmen. Der vermutliche Verlauf dieser Störung ist auf der Karte als östliche Verlängerung des südlichen Staffelbruches verzeichnet.

Gleicherweise wie im Osten, setzt die Hardhofverwerfung im Westen an einem NS streichenden Grabenbruch aus.

Die Sprunghöhe mag zwischen 40—60 m schwanken.

Die Frage, ob die Hardhof-Querverwerfung vor oder nach der Entstehung des Nord-Süd gerichteten Reckentalgrabenbruches eingetreten ist, kann mit ziemlicher Sicherheit dahin beantwortet werden, dass die Nord-Süd verlaufende Grabenstörung schon vorhanden sein musste, als die Querverwerfung sich einstellte: Das unvermittelte Aufhören des Querbruches an seinem Ost- wie Westende an den Nord-Süd gerichteten Grabenbrüchen spricht dafür, dass die bereits vorhandenen Grabenbrüche einer Verlängerung der Querstörung vorgebeugt haben. Es ergibt sich somit folgender genetische Zusammenhang zwischen der Hardhofverwerfung und dem Reckentalgraben:

Der NS streichende Graben ist zuerst entstanden. Hierauf brachte die bedeutende Absenkung längs der Hardhoflinie den mittleren und südlichen Teil des Reckentalgrabens in eine viel grössere Tiefe im Vergleich zu seinem Nordteil. Daher das plötzliche Auftreten des Keupers nördlich der „Rütihöfe" im Niveau des zum nördlichen Grabenabschnitt gehörenden Muschelkalkes.

3. Die Brüche im Norden der Hardhofverwerfung.

Der nördliche Reckentalgraben grenzt im Westen an das Muschelkalkplateau des „Rigiberges". In ihrem Nordteil ist die Platte eingebrochen und hat infolgedessen die flache, trogförmige Depression von „Heimleten" geschaffen. Im obern Teil des „Heimletengrabens", da, wo der Weg ihn quert, scheint Hauptmuschelkalk anzustehen;

der Graben nimmt nordwärts an Sprunghöhe zu. Auf der östlichen Seite des „Rohrkopfes" steht annähernd horizontal gelagerter Hauptmuschelkalk an. Der Verbreitung der übrigens nicht genau verfolgbaren Schichten nach zu schliessen, divergieren die Brüche im Norden. Der Ostbruch streicht ins Reckental hinunter, westlich vorbei an dem in kleinem Anriss zutage tretenden Wellenkalk, der zum Horststück „Tannrain" gehört. Die Westhälfte des Rohrkopfes ist mit Gehängeschutt bedeckt, unter dem Anhydrit und Wellenkalk des Junkholzhorstes hervorstechen.

Im Buntsandsteingebiet südlich von Zuzgen lassen sich weder die Heimletenbrüche noch die Reckentalverwerfung nachweisen. Dass aber die Reckentalstörung sich bis nach Zuzgen fortsetzen muss, kann man erstens aus der relativ tiefen Lage der Oberallmendplatte ersehen und zweitens aus der wechselnden Höhe des Buntsandsteins: beim Bollhof liegt dessen obere Grenze auf Quote 430, während westlich davon beim Kohlmatthof das Röt bis auf 470 m hinaufreicht. Für eine Verbindung mit dem Erstelgraben jenseits Zuzgen sprechen keinerlei Anhaltspunkte (vgl. p. 22).

An den Horst des Rigiberg-Junkholzplateaus stösst im Westen eine von tektonischen Linien eingerahmte tiefer liegende Platte von länglich rechteckiger Form, die vorwiegend gegen Südwest sich abdachende Hochfläche mit den Höfen Ormis, Leishof, Dornhof und dem Bezirk von „Brugg". Sie ist längs eines NNO streichenden Bruches vom Junkholz-Rigiberghorst gegen 50 m abgesunken. Der Bruch lässt sich schon aus der Orographie herauslesen. Hauptmuschelkalk und Wellenkalk westlich vom Rohrhof stehen fast in gleichem Niveau neben einander an.

Parallel dieser grossen „Junkholzverwerfung" begegnen wir beim Dornhof einem schmalen, kurzen Keupergraben, dessen Umriss der mangelhaften Aufschlüsse wegen schematisch musste kartiert werden. Der Aushub eines beim Hof angelegten Wasserstollens besteht aus grauen und violetten feinblättrigen Mergeln. Nach der Aussage des Hofbesitzers stiess man beim Graben durch etwa 9 m „Letten" und traf dann „etwas sandige" Schichten (Schilfsandstein ?). Die Mergel gleichen eher den im untern Gipskeuper auftretenden Horizonten; die sandige Beschaffenheit des untersten Aushubs würde eventuell dem angeschürften Grenzdolomit entsprechen. — Blösch bringt in Wort, Karte und Profil den Dornhofgraben mit dem östlichen grossen Bruch in Verbindung, in dem er den Keuper als normales Hangendes des Muschelkalkes gegen die Ostverwerfung einfallen und an ihr zur Tiefe sinken lässt. Es zieht sich jedoch einige Meter östlich des Hofes eine horizontale Kante aus Trigonodusdolomit nach NNO hin; Trigonodusdolomit steht auch auf den Äckern bei

„Mutzleten" an. Es trennt also den Keupergraben des Dornhofs ein Oberer Muschelkalkhorst von der Junkholzverwerfung; dazwischen schiebt sich ein bloss orographisch konstatierter kleiner Graben ein.

An der Kolspelhalde geht der Keupergraben des Dornhofs in einen einfachen Bruch von sehr geringer Sprunghöhe über: die Westhälfte der Halde ist unter seinem Einfluss ca. 10 m abgesunken.

Der Einfluss der Junkholzverwerfung reicht bis zum Hardhof, indem ihre Verlängerung mit dem Beginn eines steileren Westfallens der Hardhofplatte zusammenfällt.

Die südliche Hälfte der Tafel von Ormis-Dornhof-Brugg ist ziemlich stark gegen West und Südwest geneigt. Der Tafel-Westrand kommt daher in tiefere Lage als diejenige der westlich gelegenen Neuberg-Hochfläche. Die Störung wird noch auffälliger durch die Einschaltung eines flachen Trogtales, das besonders typisch im nördlichen Teil ausgebildet ist. Die Depression entspricht einer eingesunkenen Keuperzone. Dieser Grabenbruch weist eine grosse nordsüdliche Ausdehnung auf, ist orographisch vortrefflich ausgebildet und beeinflusst in ähnlicher Weise, wie der Reckentalgraben und der noch zu besprechende Buusergraben, in seiner beidseitigen Verlängerung als einfacher Bruch die Höhenlagen der östlichen Hälfte des „Mittleren Teils der Haupttafel". Der Keuper des „Bubletengrabens" — wie der Graben von Blösch genannt wird (l. c. p. 616) — ist am besten bei den Höfen von Erfleten sichtbar; in der Kelleranlage des Bubletenhofes fand ich grüne Mergel vor, deren stratigraphische Lage nicht näher bestimmbar ist. Auf Schleppung deuten westlich von Bubleten am Waldhang liegende kleinere Schichtpakete von Hauptmuschelkalk; an der Ostverwerfung tritt bei „Wabigen" (Punkt 496) eine Scholle aus Hauptmuschelkalk zutage, die gegen den Graben zu einfällt; dort ist der Bruch wahrscheinlich in eine Flexur übergegangen. Südlich des Kommengrabenbaches ist die vollständige Ausfüllung des Grabens erhalten: das Trigonodusdolomitplateau von „Weng" grenzt im Osten an die Schilfsandsteinzone des Hügels Punkt 554, an der „Winterhalde" unterteuft vom Gipskeuper. Der Westbruch lässt sich über die Strasse Schlegel-Buus hinaus verfolgen; im Bachgraben des „Tal" stösst Trigonodusdolomit an mittleren Keuper; eine Schleppung der zum Westflügel gehörenden Lettenkohle begleitet dort die Verwerfung. Die Weststörung weiter südwärts zu verfolgen, wird wegen der Überflutung durch die Opalinustone unmöglich. Sie kann aber am Nordhang des Farnsberges wieder gefasst werden; die Ostseite des Farnsberges ist nämlich längs der nach Süden verlängerten westlichen Bruchlinie des Bubletengrabens abgesunken.

Die östliche Grabenlinie ist im Süden bis gegen Punkt 545 hin wahrnehmbar: die Keupergipsgrube 120 m weiter im Osten hat ein höheres Niveau inne als der Schilfsandstein bei Punkt 554.

Die Sprunghöhe des Bubletengrabens kann nur im südlichen Teil mit einiger Sicherheit angegeben werden: sie beträgt bei Winterhalde 70—80 m.

Das Verhältnis des Bubletengrabens zur Hardhofverwerfung.

Nördlich des Hardhofbruches steht der Gipskeuper der „Winterhalde" in gleicher Höhe wie der ihm östlich anliegende Hauptmuschelkalk; Sprunghöhe mindestens 70 m. Südlich der Hardhoflinie steht der Schilfsandstein des Grabens auf dem Niveau des Gipskeupers des Ostflügels; Sprunghöhe unter 40 m. Im Graben selbst ist keinerlei Querstörung zu bemerken; der Schilfsandstein überlagert regelmässig den Gipskeuper der Winterhalde. D. h.:

Das Keupergebiet des „Schlegels" ist längs der Hardhofverwerfung in ein tieferes Niveau gebracht worden und hat dadurch die Sprunghöhe des südlichen, noch beobachtbaren Abschnittes des Bubletenostbruches gegenüber dem ostwärts angrenzenden „Horststück" des Schlegels bedeutend vermindert (um etwa 30—40 m, einen Betrag, welcher der Sprunghöhe der Hardhofverwerfung gleichkommt). Ist, gemäss unseren früheren Ausführungen, die Querverwerfung des Hardhofes später entstanden als die NS-Brüche, so ergibt sich auch hier, zwischen Hardhofbruch und Bubletengraben, folgender Zusammenhang:

Die primäre Grabenversenkung brachte den Keuper bei „Winterhalde" und Punkt 554 in sein heutiges Niveau. Hierauf sank die Masse des Schlegels längs der Hardhoflinie zur Tiefe und bewirkte demzufolge, dass östlich des Hügels Punkt 554 der Keuper des Ostflügels sich wieder dem Niveau des zuerst versenkten Grabenkeupers näherte; dies drückt die plötzliche Abnahme der Sprunghöhe beim Südende des östlichen Grabenbruches aus.

Zwischen den Höhen von Neuberg und Ormis verschwindet der Keuper unter Gehängeschutt; der Graben bleibt nordwärts orographisch noch eine gute Strecke weit sichtbar, und geht dann, gleichzeitig sein nördliches Streichen in ein nordwestliches umändernd, in einen einfachen Bruch über. Der grosse, aus Hauptmuschelkalk gebaute Bergvorsprung des Ormis liegt 40 m tiefer als der Nordrand des Neuberges. Damit ist die Sprunghöhe gegeben; sie folgert sich jedoch noch deutlicher aus den Verhältnissen am Nordabhang des Neuberges: dort reicht das Rotliegende des Neuberg-Nordfusses bis zur obern Buntsandsteingrenze beim „Weiherhau" hinauf.

Somit repräsentiert der Bubletengraben auch die Bruchlinie, längs welcher die Tafel Ormis-Dornhof-Brugg abgesunken ist, die ihrerseits gewissermassen als „Graben" zwischen die höhern Tafeln des Neubergs und des Junkholz-Rigiberges eingelegt erscheint (analog dem Chriesiberg).

4. Der Buusergraben und der Farnsberg.

Der Neuberg ist ein gleichmässig südfallender Horststreifen aus Hauptmuschelkalk, dessen südlichster Teil, das Plateau von „Weng", unter den von Opalinustonen überdeckten Keuper des Farnsbergnordfusses einfällt. Im Westen grenzt an den Horst und trennt ihn vom nächstfolgenden des Schönenbergs eine breite und flache Depression, das „Eigenried". Das Dorf Buus liegt in ihrer südlichen Fortsetzung, und ihre trogförmige Gestalt hält bis in die Nähe des Hofes „Vor Farnsburg" an. Dort wechselt der Charakter des Grabens — einen solchen haben wir auch in geologischem Sinne vor uns —, indem der „Graben" sich dank seiner dort erhaltenen mächtigen Ausfüllung hoch über die benachbarten Horste erhebt und den nordwestlichen Teil der Farnsberg-Doggertafel einschliesst.

α. Der nördliche Buusergraben.

Im Graben steht in der Umgegend der Eigenriedhöfe Keuper an. Die obern bunten Mergel sind von der Passhöhe an bis zum Rand des Schönenbergplateaus mehrfach entblösst. Wenig unterhalb des Hofes bei Punkt 536 treten Steinmergel und Schilfsandstein zutage. Nördlich Buus schiebt sich in den Keuper hinein auf eine Länge von 750 m ein Horst aus Hauptmuschelkalk. Er fällt zur Hauptsache gegen West ein, zeigt aber, wie auch Blösch hervorhebt, zahlreiche kleinere Störungen; am Ostrand der Platte lässt die steile Lage von Trigonodusdolomitplatten auf Schleppung schliessen. Dieser schmale Horst liegt ca. 50 m tiefer als die entsprechenden Schichten des Neubergs und Schönenbergs.

Blösch erwähnt (l. c. p. 615) folgendes: — „Auf der Ostseite (des Buusergrabens), nördlich der Passhöhe, findet sich nicht nur Keuper, sondern sogar Opalinuston, was gegenüber dem Muschelkalkplateau des Neubergs einer Sprunghöhe von mindestens 150 m entspricht —." Was das Vorkommen von Opalinuston anbetrifft, so scheint es aus folgendem Grund zweifelhaft, ob die Relikte wirklich normal anstehen: auf der Ostseite des Eigenriedpasses sind mehrere Lettgruben aufgeschlossen, die vorwiegend glimmerigen Ton sehen lassen (Estherien!), jedoch sind ihm Brocken und Belemniten aus dem mittleren Lias beigemischt. Südöstlich der Passhöhe z. B. liegt eine

solche — auch topographisch vermerkte — Grube. Die mehrere Meter dicke, glimmerhaltige Lehmschicht wird nun von den typischen, hellbunten Mergeln unseres obersten Keupers unterteuft; darauf zerstreut liegen Brocken von Gips herum. Blösch hat zweifellos diese Lokalität im Sinn, wenn er sagt: „— Sehr schön sind die bunten Mergel aufgeschlossen in einem Schacht, der mitten auf der Passhöhe zum Aufsuchen von Wasser angelegt wurde, und wenig weiter südlich ist auch eine verlassene Gipsgrube." Der Gips rührt jedenfalls von einer ehemaligen Aufschüttung her, die dort zu Düngzwecken deponiert worden ist. Anstehend ist er auf keinen Fall; dieselben obern bunten Mergel ziehen sich kontinuierlich bis zur Passhöhe hin. — Eine befriedigende Erklärung des Opalinusvorkommens zu geben, bin ich nicht imstande; es sei noch ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass in der zitierten „Gipsgrube" der Letten direkt dem obern Keuper aufzulagern scheint; keine der festen Bänke des untern Lias sind zu bemerken. Man könnte sich versucht fühlen, mit Blösch anzunehmen, der Opalinusletten sei an der besprochenen Stelle gegenüber dem Keuper verworfen; allein dagegen sprechen die dem Ton eingelagerten Liasreste, die doch den Opalinuston unterteufen müssten. Vielleicht mehr Wahrscheinlichkeit als die Zuhilfenahme eines Bruches birgt die Deutung in sich: Anlässlich des Einsinkens der Grabenscholle wurden von der Seite her Opalinusschichten und Liasbruchstücke etwas zu Tiefe geschleppt und lagerten sich dann nach der Abtragung der Grabenschichten bis auf den obersten Keuper unter Erosionswirkung regellos über die bunten Mergel.

Der nördliche Verlauf des Buusergrabens ist aus der Orographie ersichtlich; Gehängeschutt und Bergsturzmassen verdecken das Anstehende. Ein ziemlich kompakter Komplex von Hauptmuschelkalk im „Lochmatthau" fügt sich zwar gut den einrahmenden Brüchen ein; doch kann nicht entschieden werden, ob er zum Graben gehört oder einfach verstürzt ist.

Die Sprunghöhe des nördlichen Buusergrabens mag östlich der Passhöhe von Eigenried gegen 120 m betragen, auf der Westseite ca. 100 m.

β. Der südliche Buusergraben und der Farnsberg.

Als breites, ebenes Tal setzt sich der Buusergraben vom Dorf Buus nach Süden fort, beidseitig begrenzt von den Steilböschungen der Muschelkalkplatten von „Weng" und „Auf Egg". Über den Grabenuntergrund gibt die Talsohle keinen Aufschluss. Südlich der Kirche fällt eine Scholle aus Hauptmuschelkalk gegen Westen ein, die als geschleppter Ostflügel kann betrachtet werden. Bei „Grossmatt" ergiessen sich die Rutschmassen der Opalinustone ins Tal hin-

ein und entziehen den Ostbruch des Buusergrabens der Beobachtung. Gleicherweise verdeckt auf kurze Strecke der Gehängeschutt des Farnsberges die Westverwerfung.

Im Bau des Farnsberges aber kommt klar das System der nördlichen Störungen zum Ausdruck: die tektonisch und orographisch am höchsten hinaufreichenden Schichten des Farnsberges entsprechen der südlichen Fortsetzung des Neuberghorstes; die links und rechts anschliessenden tiefern Teile unterlagen dem Einfluss der Buuser- und Bubletengrabenversenkungen.

Das konstante Südfallen der Neuberg- und Schönenbergtafeln (beiläufig 4^0—5^0) hält auch in den Plateaux von „Weng" und „Auf Egg" an. Es ist wahrscheinlich, dass am Nordfuss des Staufens und des Farnsberges der Betrag dieses Einfallens zunimmt, analog den Verhältnissen im Westen, bei Wintersingen, wo auch ein stärkeres Einfallen der Platte nach Süden Platz greift. Im Süden von Buus liegen die Murchisonaeschichten bei „Vor Farnsburg" auf 540 m; das Dorf Buus hat eine Höhe von 440 m. Der Untergrund des Dorfes besteht vermutlich schon aus unterstem Keuper. Die relativ tiefe Lage des Doggers bei „Vor Farnsburg" erklärt sich ungezwungen aus der Annahme eines mässigen Südfallens der Grabenscholle im Süden von Buus.

Bei scharfer Beleuchtung und wenn der Wald entlaubt ist, können wir (am besten von „Weng" aus) auf grössere Distanz schon die verschiedenen Brüche am Nordhang des Farnsberges wahrnehmen. Die Murchisonaekante ist vielfach gebrochen; sie verläuft annähernd gleich wie die untere Waldgrenze. Besonders deutlich hebt sich die dunkle Murchisonaewand des höchstgelegenen schmalen Horststreifens hervor.

Wo die Verlängerung der „Östlichen Bruchlinie des Buusergrabens" den Farnsberg erreicht, ist der Verband der Doggerschichten zerrissen; unter steilem Westfallen senkt sich die Grabenpartie, um erst bei „Vor Farnsburg" sich wieder horizontal zu legen. Getreu spiegelt dieses Verhalten wieder der oberflächliche Verlauf der Hauptrogensteinplatte. Da, wo die grosse Ostverwerfung den Hauptrogenstein der Grabenscholle von der Horstscholle absetzt (auf der Karte 8 mm NNW von Punkt 762), weist der Rogenstein zahlreiche Rutschflächen und Breccien auf. Beachtung verdient eine etwa 8 m hohe, senkrechte, durchaus glatte und fugenlose Wand im Streichen des Bruches. Mehrere kleine Verschiebungen im Hauptrogenstein begleiten die Hauptverwerfung.

Die Blagdenischichten des schmalen Horstes nördlich der „Obern Weid" reichen bereits bis an die Kante des Tafelnordrandes hinauf; daher ist dort der Zirkus der Fluhfelsen unterbrochen. (Die topo-

graphische Karte verzeichnet fehlerhafterweise die Felsen der Nordwand als kontinuierliches Band.) Von diesem höchsten Horst ist westlich eine Staffel abgebrochen, die ihrerseits, wie oben beschrieben, an den Ostbruch des Buusergrabens grenzt.

Die Ostseite des Farnsberges ist an der verlängerten Linie des Bubleten-Westbruches tiefer gesunken. Ein Querbruch nördlich des Farnsburghofes muss deshalb angenommen werden, weil von der Murchisonaebank bis zum Hauptrogenstein der Ruine nur ein Vertikalabstand von 20 m verbleibt; der Bruch ist noch bei „Sennweid" im Abbrechen der Murchisonaekante bemerklich.

Der Horststreifen nördlich der „Oberen Weid" kommt auch auf der Westseite des Farnsberges zur Geltung (Grenze Blatt Gelterkinden), indem dort die Blagdenizone des Horstes ebenfalls weit hinaufreicht, schon durch die reichlichere Vegetation auffällig; der ausgedehnte Raum, den der Blagdenihorizont an dem steilen Hang einnimmt, deutet auf ein bedeutendes Südwestfallen des Horststreifens. Ein Weg, welcher südlich der von Punkt 744 hinabsteigenden breiten Runse ansteigt, hat den Kontakt der Blagdenischichten mit dem Hauptrogenstein des gesunkenen Flügels blossgelegt; der Rogenstein zeigt eine starke Schleppung.

A. Buxtorf spricht (l. c. p. 84) die Vermutung aus, dass zwischen „a" und „r" des Wortes „Farnsberg" ein NS gerichteter Bruch durchstreiche; die Lagerung der Murchisonaebänke bei „Vor Farnsburg" ist indes kaum gestört; dagegen beginnt etwa längs der angegebenen Linie die Westplatte stärker gegen West einzufallen (bis gegen 20° W in der Nähe des grossen Westbruches). Dieses West-, bezw. Nordwestfallen zeigen übrigens nicht nur die lokal stärker geneigten Rogensteinbänke am neuen Weg, der von Punkt 584 zum Farnsberg hinaufführt, sondern auch der ca. 170 m südlich des Hofes „Vor Farnsburg" zutage tretende Rogenstein.

Die „Westliche Bruchlinie des Buusergrabens" setzt sich mit allmählicher Abnahme der Sprunghöhe gegen die Südgrenze des Blattes hin fort. Vielleicht bedeutet der von Buxtorf angegebene Westbruch bei „Taubenloch" (Blatt Gelterkinden) das letzte Ausklingen.

Sprunghöhe östlich von Punkt 584 = 60—70 m. Die Opalinustone überdecken zum grossen Teil Keuper und Lias von „Egg"; daher muss das mutmassliche Liegende des Schlipfes zur Berechnung der Sprunghöhe beigezogen werden; sie beträgt östlich des Wortes „Egg" wohl über 100 m, da dort Lias an Hauptrogenstein grenzend zu erwarten ist.

Zusammenfassend sei wiederholt: die westliche Hälfte der Farnsberg-Doggertafel liegt im Einflussbereich des Buusergrabens,

und stellt den noch erhaltenen Inhalt des dort verbreiterten Grabens vor. Die mittlere, höchste Zone am Farnsberg ist ein Horst, der die normale Fortsetzung des südfallenden Neuberghorstes bedeutet. Der östliche Teil endlich gehört dem Bruchsystem des Bubletengrabens an, zu dieser Annahme drängt der zum Farnsberg hinstreichende Bubleten-Westbruch, der sich dann dort in der Absenkung der östlichen Tafel äussert.

Aber auch der Bubleten-Ostbruch, den wir, mangelnder Aufschlüsse wegen, bei Punkt 545 aus dem Auge verloren haben, scheint zwischen Flurbezirk „Baregg" und den Steinbrüchen in den „Langen Föhren" sich wieder geltend zu machen: die Murchisonaebank westlich von Hof Baregg steht kaum dreissig Meter höher als der obere Keuper im Osten; die Störungslinie konnte auf der Karte freilich nur schematisch eingetragen werden.

5. Der Heimerngraben und die eingebrochenen Platten des Staufen.

Auf eine analoge Erscheinung, wie wir sie bei der Untersuchung des Buusergrabens und seines Verhältnisses zum Farnsberg soeben kennen gelernt haben, treffen wir beim kompliziert gebauten — oder besser gesagt „kompliziert eingebrochenen" Staufenberg, wenn schon hier die Verbindung mit dem nördlichen schmalen Grabenbruche von Heimern nicht immer klar zutage liegt.

Die langgestreckte Tafel des Schönenberges setzt sich jenseits des Buuserbachtales in dem ungestörten Plateau von „Auf Egg" und „Erzmatt" fort. Dieses Plateau liegt rund 30 m tiefer als die ausgedehnte Hochfläche des westlich gelegenen Breitfeldes; die Verbindung der beiden Muschelkalkplatten ist durch den eingelegten schmalen Keupergraben von Heimern unterbrochen, der zugleich auch die Störungslinie darstellt, längs welcher die Tafel von „Erzmatt" tiefer gesunken ist. Am besten ist der Keuper beim Hof „Rotmatt" aufgeschlossen; ein Schachtaushub zeigt Schilfsandsteinbrocken. Der Trigonodusdolomit des Breitfeldes senkt sich gegen den Graben zu.

E. Blösch hält (l. c.), bei der Erwähnung des Keupergrabens, den nördlich gelegenen Komplex von Hauptmuschelkalk beim Hof „Stockacker" für zur Grabenscholle gehörig. Die Annahme einer als Ganzes verrutschten Masse ist ebensogut möglich, im Hinblick auf die Orographie vielleicht noch wahrscheinlicher. Die Verfolgung der Störungslinien von Heimern nach Süden zu wird auf längere Strecke der verrutschten Opalinustone wegen verhindert, die in weiter Verbreitung nördlich des Staufens sich finden. Die Aufschlüsse an den Gehängen

des Staufen ermöglichen es, besonders den Westbruch des Heimerngrabens wieder zu fassen.

E. Blösch bringt (l. c. p. 633) eine Notiz, der zufolge bei der Kelleranlage des Staufenhofes Keupergips ist angetroffen worden. Die Murchisonaebank im Osten der Höfe liegt nur 20 m höher. Immerhin erreicht die Sprunghöhe den von Blösch auf 150 m angesetzten Betrag bei weitem nicht. Der besagte Gips muss einem obern Niveau des Gipskeupers angehören; denn im Nordwesten des Staufenhofes steht 40 m tiefer schon Keuper an, der zudem noch, gemäss dem Verhalten seiner Muschelkalk-Unterlage südwärts einfällt und daher beim Hof schon 50—60 m tiefer liegt als dessen Basis. 100 m Sprunghöhe reichen völlig aus.

Weiter südwärts am Staufen-Westhang nähert sich der Hauptrogenstein dem Niveau der obern bunten Mergel. Einige Griengruben (Hauptrogensteinschutt) liegen in der Richtung des Bruches (Dislokationsbreccie?). Am Südende des Staufens (Blatt Gelterkinden; vergl. Buxtorf, l. c. p. 82) klingt der grosse Westbruch aus: Hauptrogenstein, und zuletzt nur noch Blagdeni-Sauzeischichten im Niveau des Opalinustones des höhern Flügels.

Die Verwerfung am Ostrand des Staufens ist bloss auf kurze Strecke deutlich zu beobachten: bei „Hinter Egg". Dort setzt die südostfallende Doggertafel scharf am Lias ab (ein ausführliches stratigraphisches Profil des mittleren und oberen Lias dieser Örtlichkeit hat A. Buxtorf gegeben l. c. p. 23); gegenwärtig sind fast nur noch die Posidonienschiefer gut aufgeschlossen. Ein kleiner Graben im Wald westlich des Gasthauses Hinter-Egg verläuft in Streichen des Bruches; Hauptrogenstein und Blagdenischichten fallen steil gegen die Vertiefung ein, während die Liasschichten des höhern Flügels annähernd horizontal liegen. Eine kleine Querverwerfung hat den obersten Lias (Jurensismergel) einige Meter tiefer gebracht. Im Graben eingeklemmt liegen steilstehende, feingeschieferte Schichtpakete aus Hauptrogenstein. Die Schieferplättchen sind 0,5—1 cm dick. Gegen Rickenbach zu verschwindet die Störung (Blatt Gelterkinden).

Die Verbindung des Staufen-Osteinbruches mit der Oststörung des Heimerngrabens ist nicht sichtbar; der auf der Karte verzeichnete Verlauf ist schematisch. Westlich vom Hof „Grien" ist eine beträchtliche Sprunghöhe des Bruches zu konstatieren, wenn auch nicht genau der Ort seines Durchgangs. — Wir dürfen westlich vom Flurbezirk „Leimen" im Graben selbst untersten Lias erwarten (überdeckt von Opalinuston), bei Leimen indes untern Gipskeuper; somit erhalten wir dort noch die ansehnliche Sprunghöhe von ca. 70 m.

Wie der Gugel, so ist der Staufen nicht eine regelmässig eingebrochene Platte, sondern er hat zugleich eine Zerstückelung erfahren. Zwei Hauptplatten sind auch in der äusserlichen Gestaltung klar zu unterscheiden. Das nordöstliche Tafelstück bildet den Gipfel (Punkt 702). Es senkt sich in stetigem Südostfallen gegen den Bruch von „Hinter-Egg" ein. Die Blagdenischichten, in der reichlichen Grasvegetation sich verratend, ziehen sich bis nahe zum Gipfel hinan. Auf der Nordseite schneidet die Platte am einen Querbruch ab; die Blagdenischichten gelangen dort ins Niveau der Murchisonaekante. Im Süden sinkt sie gleichfalls an einem Querbruch etwas ein.

Das südwestliche Stück besteht aus dem langgezogenen schmalen Kamm des Staufen. Mehrere Aufschlüsse im Hauptrogenstein in der Nähe des Kammes zeigen ein Ostfallen der Schichten im Betrage von 15^0—20^0. Auf der Ostseite, nahe der ungefähr NS streichenden mittleren Verwerfung, welche die beiden Platten scheidet, fallen die Rogensteinbänke lokal noch stärker ein. Die südwestliche Platte ist gegenüber dem Gipfelstück um etwa 50 m abgesunken. Die Verfolgung des mittleren Bruches nach Süden zu wird durch mächtige feinkörnige Gehängschuttmassen erschwert; wahrscheinlich ist er mit dem von A. Buxtorf (Blatt Gelterkinden) angegebenen kleinen Bruch am Südende des Staufens zu vereinigen. Nordwärts zieht er sich gegen den „Kleinen Staufen" hin, entzieht sich dann aber der Beobachtung. Die Höhendifferenz zwischen den Murchisonaeschichten bei Staufenhof und denjenigen der Nordflanke des Staufens (= 40 m) spricht indes noch sehr deutlich für die Anwesenheit des mittleren Bruches. Der Kleine Staufen baut sich aus Gehängeschutt und einem steilaufgerichteten Komplex aus Hauptrogenstein auf. Blösch hält ihn für eine als Ganzes verrutschte Masse. Die ihn fast rings umsäumenden Opalinustone sprechen für diese Auffassung. Es liegt auch nahe, an eine Fortsetzung des mittleren Bruches zu denken, der kaum 100 m vom Kleinen Staufen eine Sprunghöhe von noch 40 m zeigt; es müsste dann freilich ein beträchtliches Nordfallen der Schichtserie von der Murchisonaebank des Staufenhofes an, oder ein Querbruch gefordert werden, um die tiefe Lage des Kleinen Staufen zu erklären.

Blösch äussert in Wort und Karte die Ansicht (l. c. p. 634), dass am Nordende des Staufens eine Verwerfung mit gesunkenem Südflügel und einer Sprunghöhe von 100 m bestehe; d. h. er bezieht die Staufen-Osthälfte nicht in den Heimerngraben mit ein, er verbindet vielmehr bloss meinen mittleren NS streichenden Bruch mit dem Ostbruch des Grabens, während nach meiner Auffassung der Graben von Heimern den gesamten Staufenberg in sich begreift. Die von mir eingetragene Verbindung des östlichen Heimernbruches mit dem Staufen-Ostbruch beim Hof „Grien" ist hypothetisch —, gerade wie

auch Blösch hervorhebt, dass seine OW-Verwerfung im N des Staufen auf der Karte nur schematisch und hypothetisch sei. Akzeptieren wir eine Vereinigung des Heimern Ostbruches mit der Ostverwerfung des Staufens zu einer einzigen Störungslinie, so fällt damit die grosse Querverwerfung Blösch's weg: d. h., der untere Dogger an der Nordseite des Grossen Staufens bildet das normale Hangende des Schilfsandsteinkeupers bei Rotmatt. Zusammenfassend sei wiederholt:

Der zur Hauptsache in zwei grössere Schollen zerfallende Staufen verdankt seine tiefe Lage gleich wie der westliche Teil des Farnsberges zwei ausgedehnten Störungslinien, die im Norden eine schmale Keuperscholle, den Heimerngraben, einrahmen und die nach Süden zu sich verbreitern, um die Platte des Staufen in sich aufzunehmen, und die endlich am Südende des Berges (Blatt Gelterkinden) zusammentreffen und aufhören.

c) Der westliche Teil der Haupttafel.

Umgrenzung: Linie Maisprach-Iglingen-Wintersingen-Staufen-(exkl.)-Maisprach.

Die grosse Tafel des „Breitfeldes" ist eine mehrfach verbogene Platte: sie steigt von Norden bis zur Höhe von „Einach" (Punkt 576) sehr langsam an und fällt hierauf rascher gegen Süden ein; gleichzeitig weist ihr östlicher Teil — wie aus der Verbreitung des Trigonodusdolomites zu ersehen — östliches Einfallen auf. Im Süden bildet die beinahe horizontale, mit einer Liasplatte gekrönte Keuperserie der „Widhalde" das Hangende der nach Süden zu untertauchenden Muschelkalktafel des Breitfeldes. Im Plateau von „Bünten" setzt sich die Breitfeldtafel fort, um bei Wintersingen mit verstärktem Einfallen unter die Juratafel des Kienbergs zu tauchen (Blatt Gelterkinden). Analog ist westlich von Wintersingen, am Südende des Bösenberges, ein stärkeres Einfallen des Muschelkalkes zu beobachten. Das lokal östliche Einsinken bei „Hofmatt" ist wohl auf Auslaugung und Abspülung der unterteufenden Anhydritgruppe im Quellgebiet des Wintersingerbaches zurückzuführen. Die Höhendifferenz zwischen dem fast horizontalen Lias der Widhalde und dem Hauptmuschelkalk am Ostrand des Büntenplateaus beträgt 70 m, also zu wenig für die Gesamtmächtigkeit des Keupers. Eine mässige Absenkung gegenüber dem Plateau von Bünten ist deshalb auch anzunehmen, weil der Trigonodusdolomit von „Im Griesbrunnen" etwa 20 m tiefer liegt als der bei „Bünten" anstehende.

Ausser geringfügigen Störungen, die im mittleren Teil des Breitfeldes vorhanden zu sein scheinen, begegnen wir sonst im westlichen Teil der südlichen Haupttafel keinen Unregelmässigkeiten.

III. Die Zeiningerbruchzone und die abgesunkene Nordwestecke.

Die Nordwestecke des Blattes Maisprach ist der tektonischen Einheit des Dinkelberg-Plateaus zuzuteilen. Die östliche Begrenzung der südwärts im Basler Tafeljura sich fortsetzenden Dinkelbergplatte ist durch die bekannte Bruchlinie des Wehratales und deren Fortsetzung nach Südwesten: die Zeininger-Bruchzone gegeben, welche ihrerseits deutlich bis ins Ergolztal sich verfolgen lässt. (Vergl. Lit. 29, p. 609.)

Das Gebiet der Nordwestecke stellt eine S und SO-fallende Tafel dar, die längs der Bruchlinie Zeiningen-Iglingen zur Tiefe gesunken ist. Als ältestes Glied tritt der Keuper zutage, und dank der bedeutenden Absenkung nordwestlich der grossen Bruchlinie blieb der braune Jura des Sonnenberges und Önsberges vor der Abtragung verschont, welche die südliche Haupttafel grösstenteils bis auf den Muschelkalk zu entblössen vermocht hatte.

Es ist zum bessern Verständnis nötig, die nördlich und westlich angrenzenden Gebiete kurz zu skizzieren (Blätter Kaiseraugst, Rheinfelden und Möhlin).

Der Abschnitt Rheinfelden-Möhlin hat durch J. H. Verloop eine eingehendere Besprechung erfahren (Lit. 27). Ferner gibt K. Disler in seiner „Geologischen Skizze von Rheinfelden" (Lit. 32) eine gute Übersicht. Zur Orientierung nur soviel: Die im allgemeinen südfallende Triasplatte des Dinkelbergs setzt sich in der Gegend von Rheinfelden über den Rhein bis zur Zeininger-Bruchzone fort. Verloop erwähnt (l. c. p. 18; vergl. auch Fig. 1, p. 6): „Die beiden grossen Randverwerfungen (Rheinfelder- und Wehratal-Zeininger-Verwerfung), welche die Muschelkalkplatte von Riburg im Westen und Osten begrenzen, konvergieren nach Süden. Schon nach den vorliegenden, noch unvollständigen geologischen Beobachtungen lässt sich erkennen, dass innerhalb der versenkten Zone die Schichten nicht regelmässig horizontal liegen. Im östlichen Teil des Möhlinerfeldes sinken sie flexurartig ab und werden in der Verwerfungsregion selbst zerhackt, so dass von Riburg aus gegen Osten das Salzlager (Anhydritgruppe) nur noch etwa auf 2 km Länge sich in Höhen von bis 200 m unter der Oberfläche finden würde. Zwischen Zeiningen und dem Ausgang des Magdenertales südlich von Rheinfelden wird das Möhlinerfeld in Ost-Westrichtung begrenzt durch den rasch sich

hebenden Höhenzug des Sonnenberges. Die geologische Untersuchung zeigt, dass hier der teilweise durch Keuper und Jura bedeckte Muschelkalk relativ höher liegt als der Muschelkalk des Möhlinerfeldes und nicht, wie eigentlich zu erwarten wäre, regelrecht nach Süden allmählich sich senkt. Wir nehmen deshalb an, dass der Südrand der Möhlinermuschelkalkplatte auf ca. 5 km Länge ebenfalls durch eine Verwerfung gebildet wird, deren Sprunghöhe von West nach Ost abnimmt." Aus der Kombination der Lagerungsverhältnisse längs des Rheines mit den an der Nordseite des Sonnenberges vorliegenden Erscheinungen ergibt sich folgendes:

Den Profilen der Bohrlöcher (Verloop, l. c.) zufolge reicht in der Umgegend der Salinen von Rheinfelden und Riburg der Hauptmuschelkalk bis zum Niveau von ca. 270 m hinauf. Im nordöstlichen Teil des Sonnenberges liegt die untere Grenze des braunen Jura in einer Höhe von weniger als 370 m. Der am Nordhang des Sonnenbergs zutage tretende Lias erreicht direkt im Süden der Saline Riburg die Höhe von 430 m. Es verbleibt somit vom obern Muschelkalk bei Riburg (270 m) bis zum erwähnten Lias ein Höhenunterschied von 160 m. Wir müssten nun schon ein den allgemeinen Lagerungsverhältnissen der Muschelkalktafel zwischen Rheinfelden und Schwörstadt widersprechendes, durch keinerlei Beobachtung zu stützendes südliches Ansteigen der Tafel annehmen, um eine normale Schichtfolge vom Muschelkalk bis zum hochgelegenen Lias des Sonnenberges zu erhalten. Die Annahme Verloops, dass der Südrand der Möhliner Muschelkalkplatte auf ca. 5 km Länge durch eine Verwerfung begrenzt wird, ist daher durchaus berechtigt. Eine annähernd horizontale Lage der Platte von Riburg vorausgesetzt, muss die Platte längs eines Ost-West streichenden Bruches gegenüber dem Nordfuss des Sonnenberges abgesunken sein, und zwar mag die Sprunghöhe südlich von Riburg, beim „Rötifeld", mindestens 50 m betragen. Die Schotter der Hochterrasse entziehen den Verlauf der Störung der Beobachtung. Die Annahme Verloops, dass die Sprunghöhe von West nach Ost abnimmt, birgt insofern eine gewisse Wahrscheinlichkeit in sich, als, wie bereits angedeutet, der Dogger des grossen Sonnenberges im Nordosten bis auf ca. 350 m hinabsteigt, so dass die südöstliche Fortsetzung der Platte von Riburg bei schwachem Südfallen die Osthälfte des Grossen Sonnenbergs vielleicht normal unterteuft.

Wie bereits bemerkt, ist das nordwestliche Tafelstück des Aufnahmegebietes längs eines grossen Bruches abgesunken, dessen Ausmass dasjenige der bisher behandelten Brüche weit übertrifft. Die mannigfachen Störungen, welche Sonnenberg und Önsberg in ihrem Bau aufweisen, sind nach Richtung und Grösse Begleiterscheinungen

der bedeutenden Dislokation, die unter dem Namen der Zeininger-Verwerfung in der Literatur mehrfach erwähnt ist.

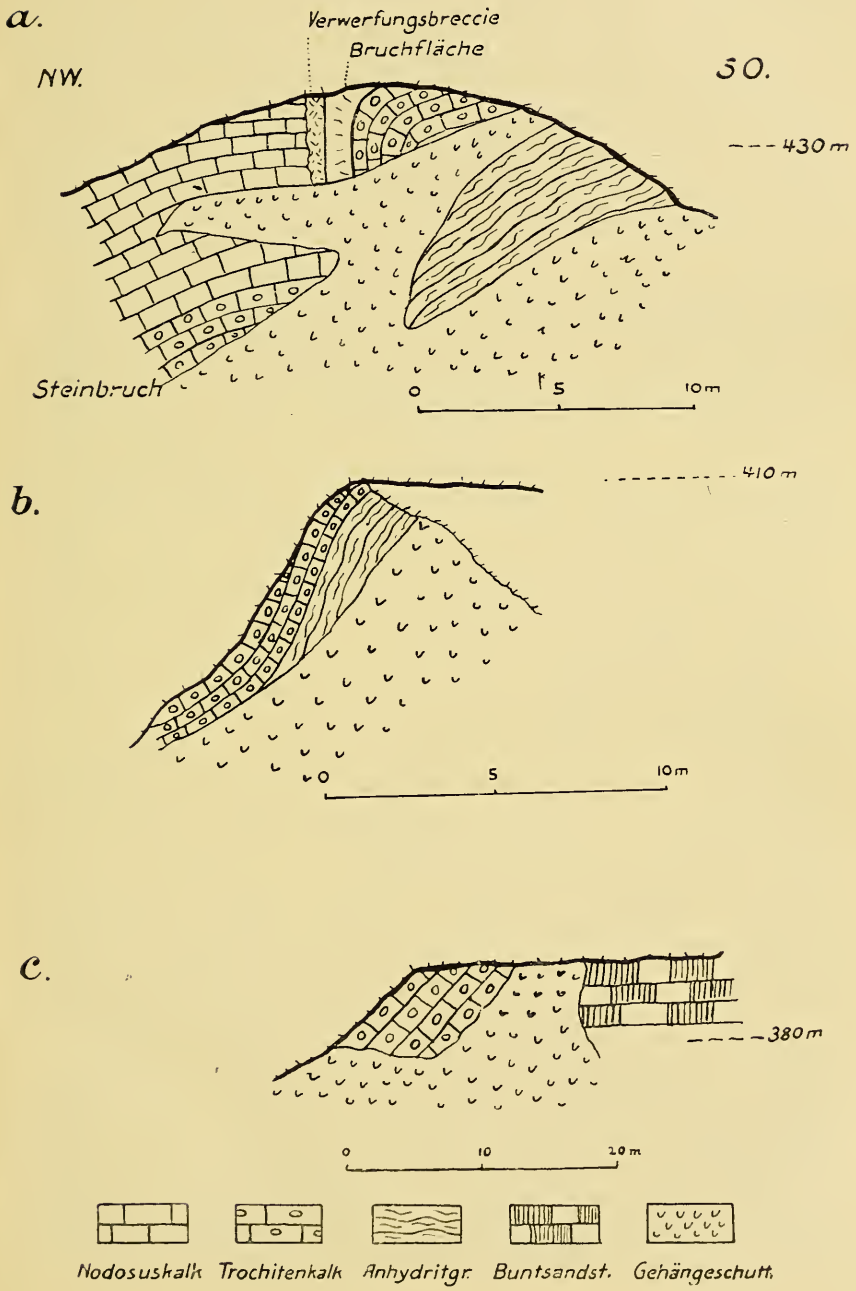
a) Zeininger-Verwerfung.

(Tafel III, Spezialprofile Önsberg und Sonnenberg; Tafel II.)

Mösch gibt im Durchschnittsprofil Gösgen-Rheinfelden (Lit. 5, p. 7) eine ziemlich klare Darstellung der Verwerfung. A. Müller (Lit. 12) beobachtet die merkwürdige Lagerung des Doggers im Niveau der Trias zwar auch, spricht aber nicht von einer Verwerfung, sondern von einem „Herunterrutschen mächtiger Randstücke des Rogensteinzuges". „Der Sonnenberg ist auf diese Weise stark nordwärts gegen das Rheintal vorgeschoben worden. Merkwürdigerweise fallen seine Schichten gleichfalls nach Süd ein." (Lit. 12, p. 28.) In Profil VII (l. c.) gibt er dieser Auffassung Ausdruck. Im Grunde ist seine Profilzeichnung, wenn auch schematisch gehalten, nicht unrichtig; der synklinale Bau, das flexurähnliche Absinken der Schichten vom Schönenberg ist verständlich wiedergegeben. Die östlich von Zeiningen am Westfuss des Zeiningerberges sichtbare, so auffallende Schleppungserscheinung ist schon von Mösch skizziert und erwähnt worden (Lit. 5, p. 7): „Während der Katastrophe kam ein ansehnliches Stück Muschelkalk in Bewegung und glitt auf dem Wellenkalk über den gehobenen Buntsandstein hinab." Neuere Darstellungen der Verhältnisse in der Umgebung von Zeiningen finden sich in Lit. 25, 29, 32.

Da die Schleppungserscheinungen östlich Zeiningen längs der Bruchzone Zeiningen-Iglingen mehrfach in analoger Weise sich wiederholen, am klarsten aber bei Zeiningen zu beobachten sind, so mag die Erläuterung der dortigen Verhältnisse an Hand einer Ansichtsskizze hier am Platze sein:

Fig. 2. Zeiningerverwerfung östlich Zeiningen.



An Buntsandstein und Wellenkalk des Zeiningerberges lehnt in steilem Nordwestfallen ein Komplex von oberem und mittlerem Muschelkalk. In einem Steinbruch gewahrt man die Scholle durch einen lotrechten Bruch zerrissen (Fig. 2, a); der Nodosuskalk stösst infolgedessen an einer glatten Bruchfläche an den Trochitenkalk und die plattigen Dolomite der obersten Anhydritgruppe. Fig. 2 b zeigt eine jäh NW fallende geschleppte Masse von Trochitenkalk und Anhydritdolomit. Weiter gegen Südwesten (vergl. Fig. 2 c) ist nur noch der Trochitenkalk zur Tiefe gerissen worden, denn einige Meter südlich desselben steht schon Buntsandstein an. Der Muschelkalk dieser drei Aufschlüsse bildet eine ausgezeichnete, NW fallende Steilkante, die sich bis zum Dorf Zeiningen hinunterzieht und sich auch nordostwärts (Blatt Möhlin) noch eine kurze Strecke weit verfolgen lässt. Die ganze Scholle ist aufzufassen als ein Rest eines an einer Flexur zerrissenen Schichtpaketes; die einzelnen Stücke kleben am Abhang, wobei ihr Durchsetzen in die Tiefe fraglich bleiben muss. Am nordwestlichen Fuss der Scholle kommen die Tone des Röt zum Vorschein (vergl. Karte). Eine kleine Schürfung, die ich unmittelbar an der Basis der Steilkante vornehmen liess, legte zerknetete violette und dunkelgelbe Tone bloss, wie sie dem obersten Röt eigen sind. Vermutlich ist das Rötrelikt durch eine NW fallende Flexur in diese tiefere Lage gebracht worden; die Muschelkalkreste setzen sich in diesem Falle nicht nach der Tiefe zu fort, sondern liegen dem Buntsandstein auf (vergl. NW-SO-Profil, Tafel II).

Über die mutmassliche Verbindung der Zeiningerverwerfung mit der Wehratalverwerfung vergl. Lit. 29, p. 610.

Im Abschnitt Zeiningen-Maisprach ist der Verlauf des Hauptbruches im allgemeinen deutlich zu verfolgen. Die Verbreitung von Keuper, Lias (Brocken und Fossilien auf der Passhöhe von „Egg"), Opalinuston und die Lagerung der Doggerkalkbänke am Kleinen Sonnenberg (Punkt 580) lassen auf eine Art synklinalen Baues des abgesunkenen Flügels schliessen (vergl. Profilserie des Sonnenbergs, Tafel III). Die spezielle Beschreibung der Begleitstörungen im abgebrochenen Flügel folgt bei der Skizzierung des Sonnenbergs. — Genau im Streichen der grossen Verwerfung liegen im Abschnitt Zeiningen-Maisprach und erwecken auch hier den Anschein einer Flexur mehrere nordwestfallende, isolierte Muschelkalkschollen. Der aus Anhydritdolomit und Trochitenkalk bestehende Komplex unterhalb des Erlihofes setzt sich nicht zur Tiefe fort, denn am westlichen Fuss der Scholle legte eine Schürfung die obersten Röttone frei; 40 m höher, hinter dem Hof, stehen die bituminösen Schiefermergel des obersten Wellenkalkes an. — Die nordöstlich Maisprach gelegene Scholle aus Hauptmuschelkalk gelangt orographisch prächtig

zum Ausdruck: eine steil NW fallende Böschung bildend, welche zumeist dem Fallen der Schichten entspricht, begrenzt sie den aus Rotliegendem und Buntsandstein bestehenden nordwestlichen Sockel des Schönenberges und streicht bis zu den letzten südlichen Häusern von Maisprach hinunter, weist aber dort ein viel schwächeres Einfallen auf (10°—20°), sodass sie nicht als normales Liegendes zum kaum 70 m nordwestlich anstehenden Keuper kann gerechnet werden; die Annahme eines Staffelbruches, wie er in Profil 3, Tafel II dargestellt ist, birgt hinsichtlich des grossen Muschelkalkkomplexes, dessen Fortsetzung wir bei „Mühle" (SW Maisprach) begegnen, grosse Wahrscheinlichkeit in sich..

Im Abschnitt Maisprach-Iglingen erstreckt sich die erwähnte Muschelkalkscholle von „Mühle" aus in einer Flucht als steile Böschung bis zur Wintersinger Egg empor. Bei „Höhle" fallen die Schichten 60°—70° NW und streichen N 40° O. Nordwestlich von „Höhle" grenzt beim Scheibenstand die Hauptmuschelkalkplatte an senkrecht stehende bunte Keupermergel (vergl. Tafel III, a'). Die Muschelkalkkante zieht sich bis zum Wald hinauf; die ganze, langgestreckte Scholle kann als eine in die Tiefe stechende Staffel aufgefasst werden. Meine Darstellung auf der Karte stimmt auf dieser Strecke mit der von Blösch gegebenen überein.

Die synklinale Natur des abgesunkenen Nordwestflügels im Abschnitt Zeiningen-Maisprach prägt sich noch schärfer aus in der Gegend der „Wintersingeregg". Auf der Passhöhe konnte am Weg durch Anschürfen der Böschung eine steilstehende Platte aus mittlerem Lias (Davoeischichten) freigelegt werden. Der Lias fällt 50° NW und streicht N 40° O; sein Streichen stimmt somit genau mit dem Streichen der Muschelkalkscholle beim Scheibenstand überein. Am Waldrand nordwestlich der Passhöhe fallen die Murchisonaebänke mit 40° gegen NW. Die Opalinustone unterteufen konkordant die Murchisonaeschichten. Keuper, Lias und Dogger der Önsberg-Südseite repräsentieren eine nordwestfallende Schichtserie, die längs der Hauptbruchlinie an der Muschelkalktafel des Breitfeldes absetzt, während die Önsberg-Nordseite südöstlich einfällt (vergl. Önsberg-Profile).

Gegen Iglingen zu begegnen wir wiederum im Streichen des Hauptbruches zwei steil NW fallenden Komplexen aus Hauptmuschelkalk (N „Schlattfeld": N 45° O, 75° NW fallend; Iglingen, rechte Talseite: N 60° O, 25° NW fallend), die vielleicht gleichfalls in die Tiefe fortsetzen und dementsprechend als Staffeln aufzufassen sind (vergl. Profil c'). Auf der linken Talseite bildet der nördliche Ausläufer des Bösenberges sehr wahrscheinlich eine einzige NW fallende Muschelkalkplatte, die im SO an Buntsandstein und

Wellenkalk stösst und im NW durch die nördliche Gabel des Hauptbruches begrenzt wird (vergl. Karte).

b) Der Sonnenberg. (Tafel III.)

Der Grosse Sonnenberg ist ein SW-NO streichender Kamm mit einheitlich steiler Böschung gegen NW, mit einer weniger steilen gegen SO. Er stellt eine im allgemeinen Ost- und Südost-fallende Sedimentplatte aus braunem Jura bestehend dar.

Die Platte des Kleinen Sonnenbergs (Hügel Punkt 580) zeigt dasselbe nordöstliche Streichen, jedoch nordwestliches Fallen, somit scheint auf den ersten Blick eine einfache Synklinale vorzuliegen, gebildet durch die 10°—15° SO-fallende Tafel des Grossen und die ca. 25° gegen NW sich neigende Tafel des Kleinen Sonnenbergs. Doch tritt eine Komplikation dadurch ein, dass in der erwähnten „Synklinalen" eine Schichtfolge des obern braunen Jura auftritt, deren ganzer Verlauf gegen eine normale Auflagerung in der Synklinale spricht: wir haben einen Grabenbruch vor uns, der allerdings in der Sattelgegend (zwischen den beiden Sonnenbergen) auf ganz kurze Strecke in einen einfachen Bruch übergeht. Der schon von Albrecht Müller (Lit. 12) kartierte obere Dogger besteht aus Spatkalken und Variansschichten. Die letztern sind in dem auf meiner Karte angegebenen Bezirk zumeist als spärliche Relikte den 5—10 m mächtigen Spatkalken aufgesetzt; anstehend sind sie im Keller des Sonnenberghofes, sowie westlich des Hofes, woselbst auch die beste Fundstelle für die typischen Variansfossilien liegt. Weiterhin finden sie sich am Weg, der vom Hof zum Sattel zwischen Grossem und Kleinem Sonnenberg führt. Der das „Zwischental" hinabsteigende Weg schneidet stellenweise den Spatkalk an. Etwa 70 m NW Punkt 396 treten nochmals Variansblöcke zutage.

Folgende Tatsachen sprechen für einen Grabenbruch: Am Südwesthang des Kleinen Sonnenbergs legt ein Weg am Waldrand ein Profil von den Murchisonaeschichten bis zum Hauptrogenstein bloss; die Schichten streichen NO und fallen NW. Die ganze Schichtserie ist durch einen Bruch tiefer gebracht, denn unmittelbar ob dem Sattel treten neben dem Hauptrogenstein wieder Blagdenischichten auf, und etwas weiter nördlich bilden das Plateau des Sattels die Spatkalke und Variansreste, deren Fossilien in Wurzellöchern zu finden sind. Ein Verbindungsglied zwischen den Blagdeni- und Variansschichten besteht nicht, somit muss eine Verwerfung von mindestens 70 m Sprunghöhe die jüngern Schichten des Sattels gegen die ältern des Kleinen Sonnenberges absetzen. Der nordwestliche Bruch des Grabens in der Sattelgegend ist von bedeutend geringerem Ausmass; es scheinen so-

gar die Spatkalke auf kurze Strecke konkordant dem SO fallenden Hauptrogenstein des Grossen Sonnenberges aufzuliegen. (In Profil c, das den Verhältnissen beim Sattel am ehesten entspricht, ist die Grabennatur der Obern Doggerscholle noch vorherrschend.) Südwestlich vom Sattel aber gewinnt der nordwestliche Bruch wieder an Sprunghöhe; vom Sattel aus zieht sich in südwestlicher Richtung eine ausgeprägte Steilkante dem Waldabhang entlang (vermutlich durch das Ausgehende der Rogensteinbänke gebildet), von der das schwach SO fallende Variansplateau des Sonnenberghofes absetzt. Weiter nach SW zu überdecken bald mächtige, zum Teil verkittete Gehängeschuttmassen die Spatkalke. Die Grabenzone lässt sich gleichwohl weiter verfolgen: Am Weg, der beim „S" von „Sonnenbergbächli" in westlicher Richtung ansteigt, trifft man von unten nach oben zunächst Keupertone; dann Relikte von Lias und Opalinuston, hierauf am Waldrand Hauptrogensteinschutt (in Profil e wird auf dessen Unterteufung durch anstehenden Hauptrogenstein hingedeutet), und noch höher werden die Blagdenischichten im Streichen angeschnitten (vergl. Karte und Profil e). Die beiden kleinen Staffelbrüche weiter westwärts sind als Begleiterscheinungen des grossen Grabenbruches aufzufassen; auf eine Abzweigung desselben ist wohl auch die plötzliche Zunahme des Gefälls der südlichen Sonnenbergplatte zurückzuführen: gut ist am Südwesthang aufgeschlossen die Knickung der Murchisonaekante. Der wahrscheinliche Verlauf dieser abzweigenden Störung ist auf der Karte eingetragen.

Dass es in der Nachbarschaft einer so bedeutenden Bruchzone wie der Zeininger-Verwerfung nicht an weitgehender Zerstückelung der absinkenden Scholle gefehlt hat, beweist besonders der östliche Teil der beiden Sonnenberge. Abgesehen von der grossen Grabenstörung, deren Richtung der Zeininger Hauptbruch beeinflusst hat, treffen wir noch auf mehrere regellos gerichtete Brüche, die, soweit dies Grösse und Aufschlüsse ermöglichten, auf der Karte verzeichnet wurden. Die NW fallende Platte des Kleinen Sonnenberges setzt sich ostwärts in den nur lokal etwas gestörten und durch einen Querbruch tiefer gebrachten Komplex von Hauptrogenstein und unterm Dogger östlich der „Steinkohlenhütte" fort (Buchhalde). Streichen und Fallen der Murchisonaeschichten am Kleinen Sonnenberg stimmen überein mit demjenigen der ostwärts in tieferer Lage hervorstechenden Aufschlüsse des genannten Komplexes.

Das NS verlaufende Tälchen bei „Steinkohlenhütte" hat eine gewisse historische Bedeutung. Es wurde dort auf Steinkohle gebohrt. Eine kurze Übersicht der verunglückten Bohrversuche gibt F. Mühlberg (Lit. 11). (Vergl. auch Lit. 9 und Lit. 13.)

Vielleicht hatten die südlich der „Steinkohlenhütte" im Tälchen anstehenden Blagdenischichten, deren schiefrige Partien hier ein auffallend schwärzliches Aussehen haben, die Veranlassung zu der Unternehmung gegeben. Von tektonischem Interesse sind die Angaben über die in den verschiedenen Tiefen vorgefundenen Schichten. In zirka 177 m (590') Tiefe (wohl vom Niveau des Tälchens an gerechnet) stiess man auf ein Kohlenbändchen in den Insektenmergeln, gleich darauf förderte der Bohrer grüne Keupertone zutage, und nach weitern 27 m (90') die Lettenkohle (?). Unmittelbar bei „Steinkohlenhütte" liegen die Schichten des untern Hauptrogensteins fast horizontal, um dann gegen Süden zu, entsprechend der Platte des Kleinen Sonnenberges, anzusteigen. Bei einer horizontalen Lagerung der Schichtserie bei „Steinkohlenhütte" müsste man bei lotrechter Bohrung schon 150 m tiefer in den Keuper gelangen; da indes ein schwaches Nord- resp. NW-fallen vorhanden ist, so wird der oben angegebene Betrag von 177 m bis zur Erreichung des Keupers nicht befremden; sonderbar ist hingegen, dass bloss 27 m unter den Insektenmergeln die Lettenkohle soll angeschürft worden sein. Mühlberg bemerkt übrigens (Lit. 13), dass sich die Lagerungsfolge der Formation an der Bohrstelle gar nicht nach den Angaben der Bohrenden feststellen lässt. „Die allfälligen Notizen basieren auf voreingenommener Deutung der Erfunde, und von den Bohrprodukten wurde sozusagen nur das, was dunkel und kohlenähnlich war, aufbewahrt." Auch die spätern „Bohrjournale" (1878—88) geben durchaus unzuverlässige Angaben; so wird z. B. von durchsunkenem „Hornblendegestein" und „gelbem Glimmer" gesprochen.

Möglicherweise ist die fragliche Lettenkohle mit einem Kohlenbändchen in der Schilfsandsteinzone identisch; dies würde viel eher mit dem Betrag von 27 m übereinstimmen, weil in der Umgegend (so bei Magden, Wintersingen) der Schilfsandstein 20—30 m unter der untern Liasgrenze aufzutreten pflegt. Kann hingegen die genannte Lettenkohle für „ächt" befunden werden, so müsste man sich mit der Annahme komplizierter Brüche behelfen, die sich der oberflächlichen Feststellung völlig entziehen.

Westlich vom Grossen Sonnenberg liegt ein ausgedehnter OW streichender Höhenrücken (Galgen, Strüpp). Sein Dach bildet eine Liasplatte, die vor allem gegen Süden, gegen das Tal zwischen Maisprach und Magden einfällt. Sie wird grossenteils von Lehm bedeckt (Verwitterungslehm, vermischt mit verschwemmtem, kleine Gerölle enthaltenden Lösslehm). Zugleich fällt aber auf der Nordseite des Rückens die Platte auch ostwärts ein. Die Murchisonaebänke an der Nordwest- und Westseite des Grossen Sonnenberges liegen 20—30 m zu hoch, um noch als normales Hangendes der ostwärts verlängerten

Liasplatte gelten zu können. Wir müssen daher zwischen dem Liasrücken und dem Grossen Sonnenberg eine ungefähr NS laufende Störung (vielleicht Flexur) annehmen, längs welcher der ganze Höhenrücken tiefer gesunken ist.

c) Der Önsberg. (Tafel III.)

Weitgehende Analogie mit dem Sonnenberg zeigt in seinem Aufbau der Önsberg. Die den Önsberg durchsetzenden Brüche verlaufen ebenfalls parallel der Zeininger Hauptverwerfung. Der Grosse und der Kleine Sonnenberg bilden zusammen eine Synklinale. Der Önsberg zeigt gleichfalls einen synklinalen Bau. Der Variansgrabenbruch des Sonnenberges setzt sich im Önsberg in einem einfachen, aber gleich gerichteten Bruch fort. Profile b, b′ und c, c′ bringen diesen den beiden Bergen gemeinsamen synklinalen Bau am besten zum Ausdruck. Wie aus den Profilen b′, c′ und d′ ersichtlich, ist die Nordwesthälfte des Önsberges eine regelmässig SO fallende Platte. Nordwestlich des Gipfels (Punkt 565) besitzt der mittlere Bruch nur geringe Sprunghöhe, gewinnt dann nordöstlich wie südwestlich an Ausmass. Im NO ist es dabei zu einem Staffelbruch gekommen (Profil b′, linke Hälfte), der freilich bald unter den Gehängschuttmassen sich verbirgt. Prächtig ist der Bruch im südwestlichen Teil des Önsberges zu sehen: genau südlich „Ö" von „Önsberg" zieht sich vom Südwestkamm des Berges gegen „Hinter Önsberg" hinunter eine (auf der topographischen Karte nicht angemerkte) Rinne, in welcher der Hauptrogenstein der gesunkenen Nordwesthälfte am untern Dogger des Südflügels absetzt. Nördlich von Iglingen reicht der Hauptrogenstein bis ins Wintersingertal hinunter. Dort kommt ein Grabenbruch zustande, indem die tiefliegende Rogensteinmasse auch im Norden mit einer Verwerfung vom untern Dogger der Nordwesthälfte abschneidet (vergl. Profil e′). Die eingebrochene Scholle steigt gegen Norden an, wie sich schon im grossen Steinbruch an der Strasse beobachten lässt, und scheint mit steiler Schleppung an der nördlichen Bruchlinie abzusetzen. Der mittlere Bruch findet auf der linken Talseite seine Fortsetzung in der vielfach gestörten Doggermasse des „Küller" (Blatt Kaiseraugst).

Ein Bruch an der Südostflanke, dessen Sprunghöhe von O nach W abnimmt, bringt den Hauptrogenstein des Önsbergkammes ins Niveau des untern Doggers.

Wie oben erwähnt, fallen die Murchisonaeschichten am Waldrand ob „Wintersingeregg" 40° NW. Dieselben Schichten ob den Reben bei „Hinter Önsberg" zeigen ein viel schwächeres, ungefähr gleichsinniges Einfallen (vergl. Profil b′ und d′). Auf dem Gipfel

streichen die Spatkalke N 45° O und fallen 60° NW. Der Gipfelkamm erscheint gleichsam aufgestülpt gegen SO; nördlich von ihm liegt eine breite, sanft westwärtsfallende Zone, auf der die Spatkalke und gelegentlich Variansreste sichtbar sind.

Im nordöstlichen Teil des Önsberges verhüllt weithin der Gehängeschutt das Anstehende. Eine auffällige Terrainkante im Flurbezirk „Ob Hof" besteht aus Murchisonaebänken, die mit 10° gegen NW einfallen. Wahrscheinlich stehen dieselben in ungestörter Verbindung mit den Murchisonaeschichten ob „Wintersingeregg". Nordwestlich von „Ob Hof", an der „Brühhalde", steht ein Komplex von Hauptrogenstein an, dessen Schichten N 20° O streichen und mit 30°—50° gegen NW einfallen. Da der Hauptrogenstein der Önsberg-Nordwestseite gegen SO einfällt, so kann er nicht in ungestörter Verbindung mit dem entgegengesetzt einfallenden Rogenstein der Brühhaldemasse stehen. Die Frage, ob Bergsturz oder Brüche die tiefe Lage der Brühhaldemasse bedingen, muss in Ermangelung genügender Aufschlüsse offen gelassen werden.

Zusammenfassendes über die Zeininger-Bruchzone.

Längs der Linie Zeiningen-Iglingen ist die Nordwestecke des Blattes Maisprach infolge eines tiefgreifenden Bruches abgesunken. Ihre tiefste Versenkung erlitt die Platte nicht unmittelbar an der grossen Bruchlinie der „Zeininger-Verwerfung" selbst, sondern 200 bis 400 m nordwestlich davon. Deshalb ist der Nordwesttafel im Gebiet der Zeiningerbruchzone ein synklinaler Bau eigen. Profile und Fig. 3 zeigen, wie die ganze Tafel bei ihrem Niedersinken eine Aufrichtung gegen Südost, gegen die Bruchfläche hin erfahren hat; vielleicht ist ursprünglich die Absenkung durch eine Flexur vermittelt worden, die bei fortschreitender Senkung in einen Bruch überging, und so die obern triadischen Schichten der gesunkenen Scholle unmittelbar den ältern Gliedern des höhern Flügels sich anlegen liess. Zeugen dieser steilen Aufrichtung längs der Hauptbruchlinie sind die so auffälligen isolierten Muschelkalkfetzen im Streichen der grossen Verwerfung, die als Reste der „zerrissenen Flexur" teils nur oberflächlich dem Abhang des höhern Flügels aufliegen, teils als Staffel, als Mittelglied in die Tiefe sich fortzusetzen scheinen. Zeugen sind auch die mit wachsender Höhe immer steiler NW fallenden jüngern Schichten des tiefern Flügels, wie besonders markant dies die Verhältnisse am Önsberg dartun: schwach fallen die Murchisonaeschichten am Südfuss (Hinter-Önsberg) ein, mit 50° NW der Lias auf Wintersingeregg und mit 60° NW die Spatkalke des Gipfels.

Weil die Tafel nicht allseitig als starre, intakte Platte längs der Bruchlinie absinken konnte, sondern an ihrer Südostgrenze, an der Verwerfungsfläche im Niedersinken gehemmt wurde, kam es zu einer synklinalen Biegung der Tafel und zugleich zu Spannungen in den gebogenen Schichten, die naturgemäss in den untern Gliedern am stärksten sich äussern mussten (vergl. Fig. 3 B) und zu den ausgedehnten Einbrüchen führten, wie wir sie im „Variansgraben" des Grossen Sonnenbergs und im mittleren Bruch des Önsberges kennen gelernt haben. Der breite Grabeneinbruch am Südwestfuss des Önsberges spricht für ein Divergieren der Grabenscholle nach der Tiefe zu. Der dort festgestellte Verlauf der beiden Grabenbruchlinien und die vorhin angedeutete Idee, die Störungen in der gesunkenen Tafel auf Spannungsauslösungen der aufgebogenen Platte zurückzuführen, haben mich bewogen, die Grabenbrüche an Önsberg und Sonnenberg für nach unten divergierend zu halten und in den Spezialprofilen demgemäss darzustellen.

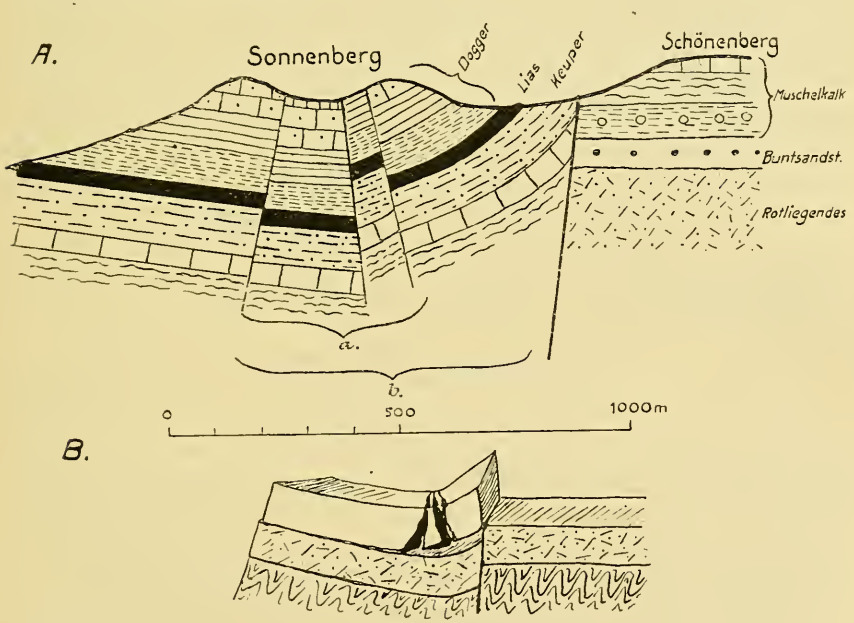


Fig. 3.

Fig. 3 A ist ein schematisiertes Profil durch den Sonnenberg. Abschnitt a repräsentiert die Stelle stärkster seitlicher Spannung; Abschnitt b den Ort der tiefsten Absenkung des Untergrundes.

Fig. 3 B soll die Idee des mechanischen Vorgangs zum Ausdruck bringen.

Der Zeininger Hauptbruch gab die Richtung an, welche die Brüche im sinkenden Flügel einschlagen mussten; die zerrende Kraft in der nach unten konvexen Platte erzeugte die Längsbrüche an Sonnenberg und Önsberg, die eben, als Folgeerscheinungen der Zeiningerverwerfung, dieselbe Richtung wie diese zeigen.

Sprunghöhenangaben: Iglingen, Südwestfuss des Önsberges . . . . . ca. 450 m
Südwestlicher Teil des „Variansgrabens" N Maisprach . . . . . ca. 470 m
Hauptrogensteinmasse östlich „Steinkohlenhütte" . . . . . 450—480 m

Bei einer Vergleichung von Blösch's Karte (l. c.) mit meinen Aufnahme-Ergebnissen wird man die abweichende Darstellung meinerseits in wesentlichen Punkten gewahr werden. Der Verfasser der erwähnten Karte betont übrigens die oft schematische Natur seiner Darlegungen; ich fand es daher nicht notwendig, in eine eingehende Diskussion unsrer beiderseitigen Abweichungen einzutreten. Hervorgehoben sei nur, dass Blösch zur Hauptsache den einzelnen Muschelkalkschollen eine grössere Bedeutung zuspricht und ihre ganze Zone für eine einzige durchgehende Staffel hält, und demgemäss zu zwei, stellenweise drei parallelen Hauptverwerfungen gelangt, während die aus meiner Spezialaufnahme sich ergebenden Lagerungsverhältnisse zumeist die Annahme einer Hauptverwerfung und eines synklinalen Baues der abgesunkenen Scholle fordern.

D. Tektonischer Überblick.

Vom tektonischen Gesichtspunkt aus gliedert sich das Gebiet des Blattes Maisprach infolge der Zeiningerbruchzone in zwei ungleiche Teile: in die abgesunkene Nordwestecke und in die höherliegende Plateaulandschaft des übrigen Gebietes. Die Nordwestecke gehört der direkten südlichen Fortsetzung der Dinkelbergplatte an und besitzt wie diese im allgemeinen ein schwaches Südfallen.

Die einzelnen Tafelstücke im Südosten der Zeiningerverwerfung sind nicht nur durch Grabenbrüche von einander getrennt, — sie zeigen auch unter sich verschiedene Höhenlagen. Die Tafelberge im Südosten der Zeininger Bruchzone bilden zusammen eine Platte, die im Gebiet der Nordosttafel von NO her bis zur Höhe des Lohnberges ansteigt, dann gegen das Tal des Mölinbaches sich senkt und in der südlichen Haupttafel wieder zu den Höhen des Schönenberges, Rigiberges etc. ansteigt, dabei ihre grösste Erhebung erreichend. Die

Platte fällt hierauf endgültig nach S ein und zugleich treten sukzessive die jüngern Schichten auf.

Wir können somit erstens zwei schwache Synklinalen unterscheiden, die ungefähr dem Verlauf des Fischingerbaches und des Mölinbaches folgen; zweitens zwei Antiklinalen, deren Scheitellinien durch die Verbindung der höchsten Punkte von Zeiningerberg-Lohnberg einerseits und Schönenberg-Rigiberg andrerseits gegeben sind. (In Profil 6, Tafel II wird die Antiklinale des Neuberg-Heimletenplateaus schief durchschnitten.)

Diese leicht gewellte Platte im Südosten der Linie Zeiningen-Iglingen ist zum grossen Teil von annähernd NS streichenden Grabenbrüchen durchsetzt; die einzelnen Horststücke nehmen verschiedene Niveaux ein.

Auf der Linie Wintersingen-Wegenstetten nimmt das südliche Einfallen der Tafel zu; dabei ist es in der östlichen Hälfte der genannten Linie zu ausgedehnten Querverwerfungen gekommen (Hardhofverwerfung, Fürstenhofverwerfung). Bei Wintersingen findet ein flexurähnliches Einsinken des Hauptmuschelkalkes unter die Tafel des Kienberges (Blatt Gelterkinden) statt. Gleicherweise zeugt die tiefe Lage des Staufens und Farnsberges, der Hemmiker Steinbrüche, des Lias südlich von Wegenstetten von der raschen Zunahme des Südfallens.

Charakteristik der Verwerfungen.

Wir unterscheiden im Aufnahmegebiet zwei Klassen von Verwerfungen: einfache Brüche und Grabenbrüche.

Die grösste Sprunghöhe erreicht die Südwest-Nordost verlaufende Zeiningerverwerfung, nämlich 400—500 m, während die übrigen einfachen Verwerfungen nirgends 100 m erreichen.

Hie und da werden Verwerfungen auf kürzere oder längere Strecke von typischen Staffelbrüchen begleitet (Hardhof, Nordseite des Farnsbergs).

Die Grabenbrüche beeinflussen mehr als die einfachen Brüche das tektonische Bild. Auf ihre Äusserung in der Orographie ist bereits hingewiesen worden. Den Hauptteil des Blattes Maisprach durchzieht ein System von paarweise zu Grabenbrüchen ergänzten Verwerfungen, die nach Richtung und Ausdehnung grosse Ähnlichkeit haben mit den Gräben auf Blatt Gelterkinden; dort sind den härteren Schichten des Doggers die vorwiegend weichen Sedimente des untern Weissen Jura eingesenkt; bei uns entsprechen den Doggerhorsten die Plateaux aus oberem Muschelkalk und den Grabenausfüllungen von Malm der Keuper. Eine Grabenzone kann in ihrem

Verlauf verschiedene Sprunghöhen aufweisen; das beste Beispiel für raschen Sprunghöhenwechsel ist der Reckentalgraben (Gugel). Der Reckentalbruch repräsentiert das Mittelstück einer bedeutenden Störungszone, die sich durch das Blatt Maisprach und auch durch Blatt Gelterkinden verfolgen lässt: Erstelgraben, Reckentalgraben, Gugel (Blatt Maisprach) liegen genau in der Richtung der von A. Buxtorf auf Blatt Gelterkinden ausgeschiedenen Bruchzone „Zwei-Mühletal-Erndhalde-Wischberg". Wenn schon die direkte Verbindung der einzelnen Abschnitte nicht immer zutage liegt, oder lokal die Störung auf ein Minimum reduziert ist, — unverkennbar ist das einheitliche nordöstliche Streichen der beide Gebiete durchsetzenden grossen Störungszone.

Von A. Buxtorf und von von Huene (Lit. 20 und 19) wurde darauf hingewiesen, dass die eingesunkenen Grabenstücke nach der Tiefe zu keilförmig sich zuschärfen müssen. Dies war aus dem Umstande gefolgert worden, dass in den Talsohlen die die Grabenscholle begrenzenden Bruchlinien enger beieinander liegen, als im höhern Niveau. Ferner beobachtete A. Buxtorf (l. c.) an zwei Stellen ein schiefes Einfallen der Verwerfungskluft gegen die versunkenen jüngern Schichten hin.

Denselben gegen ein tieferes Niveau hin konvergierenden Verlauf der Grabenbruchlinien beobachten wir auch im Gebiet des Blattes Maisprach. Besonders deutlich zeigt er sich da, wo im Verlauf ein und desselben Grabens im tiefsten Niveau der Keuper, im höchsten der Dogger ansteht, wie dies Gugel, Farnsberg und Staufen dartun. Orographisch trefflich ausgeprägt ist die Verschmälerung der Bruchzone im Talbodenniveau beim Buusergraben: auf der Passhöhe von Eigenried die breite, flache Keupermulde, 100 m tiefer am Südausgang von Buus das von steilen Muschelkalkböschungen eingerahmte engere Trogtal, und dann wieder die breite Grabenausfüllung der hochgelegenen Farnsbergwestseite. Bemerkenswert ist, dass beim Bubletengraben, Reckentalgraben, Dornhofgraben und Erstelgraben jeweilen auf der Nordseite die nach der Tiefe zu konvergierenden Brüche in einfache Brüche übergehen. [1])

Eine schief einfallende Verwerfungsfläche konnte nirgends beobachtet werden, wohl aber senkrechte Rutschflächen (Steinbruch NO Zeiningen; Staffelbruch Farnsberg-Nordseite).

---

[1]) Der nach der Tiefe zu convergierende Verlauf der Grabenbrüche deutet darauf hin, dass die eingesunkenen Grabenschollen nach unten keilförmig sich zuschärfen müssen. Wir haben es demnach im Gebiet des Blattes Maisprach nach Brändlin (Lit. 28) mit „convergierenden Keilgräben" und „convergierenden Keilhorsten" zu tun.

Kleine Staffelbrüche begleiten oft die Grabenbrüche: Farnsberg, Erstel, Ober-Mumpf.

Flexuren und Zerrungserscheinungen beobachten wir zuweilen an den Randpartien der Muschelkalkhorste, so am Ostrand des Zeiningerbergplateaus, wo parallel dem Spitzgraben der Trigonodusdolomit weitgehende Zerklüftung und eine Auflösung in einzelne Schollen erfahren hat.

Auffallen muss, dass in keinem der Keupergräben das Liegende des Keupers, der Muschelkalk, zutage tritt, obschon zu erwarten wäre, dass gerade der harte Hauptmuschelkalk an den Talhängen herauspräpariert sei, oder wenigstens durch eine steile Böschung sich verrate. Die isolierten Muschelkalkpakete von Stockacker (NW Buus) und Lochmatthau (S Zeiningen) sind nach meiner Ansicht verrutschte Massen. Merkwürdig rasch hört oft ein Grabenbruch von bedeutender Sprunghöhe auf in tieferm Niveau (Südende des Spitzgrabens z. B.).

Die Grabenschollen zeigen gewöhnlich gestörte Lagerung. Wo Aufschlüsse vorlagen, konnte durchweg ein östliches Einfallen der Grabenschollen und damit ein tieferes Einsinken auf der Ostseite konstatiert werden.

Der Umstand, dass der Keuper der Grabenschollen, wie es scheint keine kompakte Muschelkalkbasis besitzt, ferner der Übergang von Grabenbrüchen in einfache Verwerfungen sprechen für folgende Ansicht über die Entstehung der Gräben: die Muschelkalktafel bekam durch tangentiale Spannung mehr oder weniger weitklaffende Risse, in welche die hangenden weichen Schichten des Keupers sich einsenkten. Damit ist nicht ausgeschlossen, dass auch Stücke der Muschelkalktafel sich lösten, in die Spalten sanken und so den Keuper teilweise unterteufen. Indes scheinen mir die schematisch nach unten ergänzten Profile der Grabenbrüche, wie sie z. B. von Huene vom benachbarten Gebiet des Blattes Liestal gibt, sehr hypothetischer Natur zu sein. Es ist sehr fraglich, ob bei schmalen Grabenbrüchen der Muschelkalk als einigermassen kompakter Keil die hangenden Grabenschichten unterteuft. Die Spalte, die z. B. den „Kompensierenden Keil" des Spitzgrabens aufnimmt, müsste ausserordentlich tief sein, wenn der obere Keuper der Spitzgrabenscholle noch normal von Muschelkalk unterteuft wäre; wir hätten in diesem Falle bei Punkt 426 (SW Spitzgraben) den Trigonodusdolomit als normales Liegendes des Grabenkeupers zu erwarten; weder ein Aufschluss noch eine Terrainkante deutet darauf hin; vielmehr sticht in der Nähe aus dem Gehängeschutt der ungestörte Wellenkalk am östlichen Horst hervor.

Die aus den Niveaux der zutage tretenden Schichten berechnete Sprunghöhe eines Grabenbruches übersteigt oft 100 m. Doch ist

damit nicht bewiesen, dass z. B. der gesamte Keuper im Graben erhalten sein muss, wenn oberster Keuper noch vorhanden ist; der Keuper kann durch Erosion reduziert worden sein, sodass die Grabenmasse eher ein Keuperrelikt darstellt, wie dies auch die unregelmässige Lagerung in den Schollen vermuten lässt. Infolgedessen sind die aus den Niveauunterschieden der Schichten berechneten Sprunghöheangaben in den meisten Fällen etwas zu hoch. Nirgends konnte im Niveau des Buntsandsteins und Wellenkalkes die Andeutung eines Grabenbruches bemerkt werden, wohl aber die Fortsetzung der Grabenstörung als einfacher Bruch, längs welchem ein angrenzender Horst tiefer gesunken ist. Dies zeigt, dass die Grabeneinbrüche nicht allein die Folgen tangentialer Spannungen sind, sondern dass sie zumeist auch Absenkungslinien repräsentieren. Seitliche Spannung in Verbindung mit Senkungen erzeugten die klaffenden Risse in der ursprünglich zusammenhängenden Tafel, in welche die hangenden Schichten einbrachen. Das Einbrechen der Grabenschollen hatte oft deren Zerstückelung zur Folge (Gugelzone).

Das Alter der im Gebiet von Blatt Maisprach vorkommenden Brüche kann nicht direkt bestimmt werden. Im Gebiet des südlich angrenzenden Blattes Gelterkinden fordert die ungestörte Überlagerung der Grabenbrüche durch mittel- und obermiocäne Sedimente die Annahme eines vormittelmiocänen Alters der Grabenverwerfungen (Lit. 20). Die Einheitlichkeit in Streichrichtung und Grösse der Blatt Gelterkinden und Blatt Maisprach durchsetzenden Brüche berechtigt dazu, sie nach Zeit und Entstehungsursache einander gleichzustellen: Die Entstehung der Grabenbrüche fällt in eine vormittelmiocäne Periode.

Die von Buxtorf und v. Huene vertretene Ansicht, dass die Grabenbrüche des Tafeljura nach Alter und Richtung als Begleiterscheinungen der Einbrüche von oberrheinischer Tiefebene und Dinkelberg aufzufassen sind, trifft zweifelsohne auch für das Gebiet des Blattes Maisprach zu.

Basel, Mineral. und Geolog. Institut, Juni 1913.

Literaturverzeichnis.

1. 1821. *P. Merian.* Beiträge zur Geognosie, Bd. 1 (Umgebungen von Basel.
2. 1859. *Alb. Müller.* Über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura. Verhandlungen d. Naturf. Gesellsch. in Basel, 1859.
3. 1861. *Alb. Müller.* Vorlegung der geognost. Karte des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel, 1861.
4. 1862. *Alb. Müller.* Karte vom Kanton Basel, 1 : 50,000 (Beiträge zur Geologie der Schweiz, Nr. 1, 1862).
5. 1866. *C. Mösch.* Der Aargauer Jura und die nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, 4. Lief. 1867.
6. 1867. *C. Mösch, U. Stutz* und *Vogelgesang.* Carte géologique de la Suisse, 1 : 100,000, Blatt III.
7. 1876. *C. Mösch, U. Stutz, P. Merian* und *Vogelgesang.* Carte géologique de la Suisse, 1 : 100,000, Blatt III.
8. 1877. *Alb. Müller.* Über die anormalen Lagerungsverhältnisse im westl. Basler Jura. Verhandlungen d. Naturf. Gesellsch. in Basel, 1877.
9. 1878. *F. Mühlberg.* Über den Steinkohlenbohrversuch in Zeiningen. Verhandlungen d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. 1878.
10. 1882. *Ausfeld.* Geologische Skizze der Gegend von Rheinfelden. Mitteilungen der Aarg. Naturf. Gesellsch. 1882.
11. 1882. *F. Mühlberg.* Übersicht der Steinkohlenbohrversuche im Aargau. Mitteilungen der Aarg. Naturf. Gesellsch. 1882.
12. 1884. *A. Müller.* Geologische Skizze des Kantons Basel. 2. revid. Aufl. Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz. 1884.
13. 1889. *A. Stoffert.* Die Bohrungen in der Schweiz auf Steinkohlen und Steinsalz, bes. bei Rheinfelden und Zeiningen. Basel 1889.
14. 1894. *C. Schmidt.* Geologische Exkursion in der Umgebung von Basel und im östl. Aargauer Jura. Livret-Guide géol. Lausanne 1894.
15. 1896. *Regelmann.* Bericht über die Schollenkarte Südwest-Deutschlands. Ber. über die 29. Vers. des oberrh. geol. Vereins.
16. 1897. *A. Tobler.* Der Jura im Südosten der oberrhein. Tiefebene. Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel.
17. 1898. *C. Regelmann.* Tektonische Karte Südwest-Deutschlands, 1 : 500,000. Herausgegeben vom oberrh. geol. Verein.
18. 1899. *A. Buxtorf.* Über vor- oder altmiozäne Verwerfungen im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv. 6.
19. 1900. *F. von Huene.* Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweiz. Tafeljura. Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel. 1900.
20. 1901. *A. Buxtorf.* Geologie der Umgebung von Gelterkinden. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, N. F. XI. Lief.
21. 1901. *K. Strübin.* Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Verhandlungen d. Naturf. Gesellsch. in Basel, 1902.
22. 1905. *C. Regelmann.* Die wichtigsten Strukturlinien im geol. Aufbau Südwest-Deutschlands. Zeitschr. der Deutschen geol. Ges. 1905.

23. 1905. *A. Tobler.* Tabellarische Zusammenstellung der Schichtfolge in der Umgebung von Basel. 1905.

24. 1907. *C. Regelmann.* Geol. Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsass, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten. 1 : 600,000. 7. Aufl. 1907.

25. 1907. *C. Schmidt, A. Buxtorf* und *H. Preiswerk.* Führer zu den Exkursionen der deutschen geolog. Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. Basel 1907.

26. 1907. *K. Strübin.* Geol. und Pal. Mitteilungen aus dem Baslerjura (Das Vorkommen von Keuperpflanzen an der »Moderhalde« bei Pratteln). Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel. XIX.

27. 1909. *J. H. Verloop.* Die Salzlager der Nordschweiz. Basel 1909.

28. 1910. *H. Cloos.* Tafel- und Kettenland im Baslerjura und ihre tektonisshen Beziehungen etc. Beil. — Bd. XXX.

29. 1910. *E. Blösch.* Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilage. Band XXIX.

30. 1912. *Brändlin.* Über tektonische Erscheinungen in den Baugruben des Kraftwerkes Wyhlen-Augst. Mitteil. der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. Band VI. 1912.

31. 1912. *S. von Bubnoff.* Die Tektonik der Dinkelberge bei Basel. Mitteil. der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. Band VI.

32. 1912. *K. Disler.* Geologische Skizze von Rheinfelden. Jahresberichte und Mitt. des Oberrh. geol. Vereins. N. F. Band II., Heft 2. 1912.

33. 1913. *W. Deecke.* Die Bedeutung salzführender Schichten für tektonische Vorgänge. Bericht der Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. Band XX.

34. 1914. *C. Disler.* Stratigraphie und Tektonik des Rotliegenden und der Trias beiderseits des Rheins zwischen Rheinfelden und Augst. Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel. Band XXV.

Manuskript eingegangen 18. Dez. 1914.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 9

A. Stratigraphie 10

I. Perm 10

II. Trias 10

III. Jura 15

B. Orographischer Überblick 18

C. Tektonik 19

I. Die Nordostplatte 19

II. Die südliche Haupttafel 27

III. Die Zeiningerbruchzone und die abgesunkene Nordwestecke . . 46

D. Tektonischer Überblick 58

Literaturverzeichnis 63

Mit 3 Textfiguren und 3 Tafeln:

Tafel I: Geologische Karte Blatt Maisprach (Bl. 29), 1 : 25,000.

Tafel II: 1 Nordwest-Südostprofil, 8 Ostwestprofile durch Blatt Maisprach, 1 : 25,000.

Tafel III (schwarz): Spezialprofile durch Sonnenberg und Önsberg.

Ein Neudruck von Samuel Brun's Schiffahrten.

Von

J. Büttikofer (Rotterdam).

Im dreizehnten Band (1901) dieser Zeitschrift (p. 1—137) hat Herr Dr. Georg Henning aus Oschatz in Sachsen das oben erwähnte Buch zum Gegenstand einer eingehenden, von Kommentaren begleiteten Verhandlung gemacht unter dem Titel:

Samuel Braun aus Basel, der erste deutsche wissenschaftliche Afrikareisende. Beitrag zur Erforschungsgeschichte von Westafrika.

Das ursprüngliche Werk des Basler Afrikareisenden Samuel Braun hat den Titel:

Samuel Brun,
des Wundartzet und Burgers zu Basel,
Schiffarten:
welche er in etliche newe Länder und Insulen,
zu fünff unterschiedlichen malen,
mit Gottes hülff, gethan.
Getruckt zu Basel,
In Verlegung Johan Jacob Genaths.
Im Jahr 1624.

Da Samuel Brun seine sämtlichen fünf Reisen, wovon drei nach Westafrika, als Schiffsarzt an Bord von holländischen Kauffahrtei- und Kriegsschiffen gemacht hat und sein ursprüngliches, sehr verdienstliches Buch ausserordentlich selten geworden ist, hat die holländische Linschoten-Vereeniging [1]) vor einem Jahre einen

---

[1]) Die „Linschoten-Vereeniging", die ihren Namen zu Ehren des holländischen Seefahrers Jan Huyghen van Linschoten gewählt hat, ist ein Verein, der sich zur Aufgabe stellt, von seltenen, schwer zugänglich gewordenen Büchern und Manuskripten über holländische See- und Landreisen unter Beibehaltung des ursprünglichen Textes Neudrucke herauszugeben und diese dadurch einem grösseren Leserkreis zugänglich zu machen. Dieser noch junge, aber sehr kräftige Verein, der als würdiger Rivale der englischen Hakluyt Society zur Seite gestellt zu werden verdient, hat seit 1909 bereits sieben Bände veröffentlicht, von welchen der vor einem Jahr erschienene sechste Band Brun's Reisen enthält.

Neudruck publiziert, der als eine selbst in seinen Druckfehlern getreue Wiedergabe des ursprünglichen Werkes gelten kann.

Die Bearbeitung des Neudruckes hat Herr S. G. L'Honoré Naber übernommen, ein holländischer Marine-Offizier, der mit der Westküste Afrika's gut vertraut ist, vor einigen Jahren als Vertreter der liberianischen Regierung mit der französisch-liberianischen Grenzregelungs-Kommission das ganze Hinterland von Liberia bereist hat und wie kaum ein Zweiter der ihm durch den Linschoten-Verein gestellten Aufgabe gewachsen war. Mit grosser Liebe und Hingebung hat Herr Naber sich derselben unterzogen und in der Einleitung, die nebst einer kurzen Biographie Brun's eine gründliche Übersicht der alten Entdeckungsgeschichte Westafrika's enthält, die grossen Verdienste unseres Landsmannes ins richtige Licht gestellt.

Auf sehr sympathische Weise skizziert der Verfasser Brun's grosse Bescheidenheit, absolute Anspruchslosigkeit und Wahrheitsliebe. „Auf ihn", sagt er, kann das Wort *„a beau mentir, qui vient „de loin"* nicht angewandt werden. Er erzählt ausschliesslich, was „er in holländischem Dienst erlebt und beobachtet hat. Mangel an „gründlicher Kenntnis der Umgangssprache hat ihm wiederholt böse „Streiche gespielt. Das Bibelwort: „die Letzten werden die Ersten „sein", ging an diesem Bescheidenen in Erfüllung. Ein Deutscher „(Dr. Henning) trachtete ihn für Deutschland in Beschlag zu nehmen, „er nannte den Helvetier, der sich selbst als *„von Basel aus dem „Schweitzerland bürtig"* vorstellte, der sich in stark schweizerisch „gefärbtem Deutsch ausdrückt, *„den ersten Deutschen, der mit einem „wissenschaftlichen Reisebericht über Afrika in die Öffentlichkeit „trat"*.[2]) Doch können nur Holländer, unter deren Flagge er fuhr, „ihm das Recht widerfahren lassen, auf welches er als ehrlicher „Mitarbeiter in der Kohorte der holländischen Fremdenlegion An„spruch machen darf. Besser als andere, können sie ihn ehren „durch eine Neu-Ausgabe seiner niederländischen Seereisen und „Landbeschreibungen, obwohl er dieselben, was sein volles Recht „war, in seiner Muttersprache veröffentlicht hat".

Zum Schlusse gibt der Bearbeiter eine Bibliographie von Brun's „Schiffarten", woraus wir ersehen, dass von diesem Buche zwei Nachdrucke erschienen, beide in Frankfurt a. M. (1625 und 1626), der erste in der Sammlung von Reisewerken der Gebrüder de Bry, der andere in derjenigen von Levin Hulsius.

Manuskript eingegangen den 15. Januar 1915.

[2]) Näheres über die Familie S. Brauns bei F. Burckhardt, Historische Notizen Band XV dieser Verhandlungen.

Über tierische und menschliche Schnellrechner.

Von

Paul Sarasin.

Dass höhere Tiere, wie Pferd und Hund, mit bewusster Klarheit Vorstellungen fassen und Gedanken bilden und diese in Ermangelung einer Sprache mit Hilfe eines Verständigungsmittels durch Zeichen mit dem Fusse mitzuteilen verstehen, dass sie logische Denkschlüsse ziehen und die Gegenstände ebenso betrachten wie wir selbst, ist nun durch das Zeugnis so vieler Beobachter, denen es allein um Feststellung der Wahrheit zu tun war, erhärtet, dass nur entweder Unwissenheit oder Verneinung gegen besseres Wissen das Gegenteil zu behaupten nicht erröten werden; aber da es gegen diese Mächte keinen bändigenden Zügel gibt, so ist auch jede Bemühung, sie aufzuklären, hoffnungslos.[1])

Wenden wir uns deshalb dem neuen Gebiete naturwissenschaftlicher Erfahrung im positiven, nicht im unfruchtbar verneinenden Sinne zu und beschäftigen wir uns mit den Problemen, wie sie uns von der neuen Wissenschaft der *Tierpädagogik*, wie ich dieselbe nennen möchte, entgegengebracht werden.

Es ist von vornherein gewiss, dass die bis jetzt pädagogisch unterrichteten und geprüften Tiere, wie Pferd und Hund, ihren geistigen Fähigkeiten nach viel höher einzuschätzen sind, als wir es bisher gewusst haben; es gewinnt den Anschein, als wäre ihr Erkennen und ihr Denken ein ebenso klares wie das unsrige, allein entsprechend dem Umfange ihres Denkorganes ist ihr geistiger Horizont umschränkter als der unsrige. Die genannten Tiere scheinen im erwachsenen Zustande nicht eine trübere Vorstellungswelt zu besitzen, als wir selbst im erwachsenen Zustand, sondern nur eine enger umgrenzte, und sie sind deshalb im erwachsenen Zustand nicht etwa mit dem jugendlich unfertigen Menschen zu vergleichen, sondern mit dem Erwachsenen, so wie ihre Jungen in ihren geistigen Äusserungen und

[1]) Siehe dazu die neuste treffliche Abhandlung von Dr. *Karl Gruber*, Tierunterricht, Biologisches Zentralblatt, 34, 1914, p. 415.

Betätigungen mit Kindern in Vergleich zu bringen sind, erkennen wir doch die Charakterzüge, welche beim Menschen Kind, Weib und Mann kennzeichnen, bei höheren Tieren in den entsprechenden Ausbildungsformen, somatischen sowohl als intellektuellen, deutlich wieder. Wie also die vergleichende Morphologie das Ausgewachsene mit dem Ausgewachsenen, das Kindliche mit dem Kindlichen, die Geschlechter unter einander sondernd vergleicht, so müssen wir auch in der vergleichenden Psychologie verfahren, wir können nicht einen erwachsenen Hund psychologisch mit einem menschlichen Kinde zusammenstellen. Vergleichen wir aber seine geistigen Äusserungen oder, physiologisch ausgedrückt, seine cerebralen Funktionen [2]) mit denen des erwachsenen Menschen, so tritt uns darin eine gleiche Klarheit der Vorstellungen, des Empfindens und Denkens bei beiden Naturgeschöpfen entgegen, zwar gewiss in quantitativer Abstufung, insofern eben beim Menschen der Umfang des Geisteslebens weitaus am grössten erscheint, aber es besteht kein qualitativer Unterschied in dem Sinne, dass die Psyche des Hundes oder Pferdes in demselben Grade mehr getrübt wäre, als sein Gehirn kleiner und niedriger organisiert ist im Vergleich zu dem des Menschen. Das Geistesleben eines Tieres kommt nicht gewissermassen dem Schlafzustande des Menscher immer näher, je kleiner sein Gehirn ist, einem Schlafzustand, in dem die unreife Frucht verharrt bis zum ersten Erwachen; denn auch das Tier wechselt zwischen Schlafen und Wachen, zwischen getrübtem und hellem Bewusstsein, und der Schlaf beherrscht auch bei ihm nur die frühesten fetalen Zustände dauernd. So gilt das sog. biogenetische Grundgesetz, das palingenetische Phänomen, wie ich diese Erscheinung zu nennen vorzog, nur morphologisch bis zu einem gewissen Grade, gar nicht aber physiologisch; denn wie das Gehirn des Embryos nicht denkt, so sieht sein Auge, so hört sein Ohr nicht, und diese Unvollkommenheiten haben nie phylogenetische Durchgangsstufen der Tierreihe gekennzeichnet. Wie das Auge des Tieres nicht umso trüber wird, je weiter es in der phylogenetischen Stufenleiter der Geschöpfe herabgerückt erscheint, ebensowenig erscheint seine cerebrale Funktion ihrem Wesen nach getrübter, wohl aber quantitativ entsprechend umschränkter, als die des Menschen. Vergleichen wir die Natur des menschlichen Geistes bildlich mit einem durch-

[2]) Wenn ich hier und weiterhin das Psychische samt dem Denken als „cerebrale Funktion" bezeichne, einem wissenschaftlichen Gebrauche folgend, so möchte ich damit persönlich nicht behaupten, dass mit diesem Ausdruck, der sich als Bild der Sekretion von Drüsen bedient, das Problem, welches die Psyche uns bietet, erschöpfend verständlich gemacht sei. Es soll damit nur gesagt sein, dass bei Gehirntieren die Psyche samt dem Denken an dieses nervöse Zentralorgan geknüpft erscheint.

sichtigen, tausendfältig lichtbrechenden Krystall von einer bestimmten Grösse, so haben wir offenbar dasselbe Bild für die Natur der cerebralen Funktionen eines Tieres anzuwenden, in diesem Falle aber dem als Bild gewählten gleich durchsichtigen, gleich vielfältig lichtbrechenden Krystall einen der relativen Grösse des betreffenden Gehirnes entsprechenden kleineren Umfang zuzuteilen. Das wussten wir früher nicht, die neue Tierpädagogik hat es uns gelehrt, oder sie scheint doch uns nach einer solchen Auffassung hinzudrängen.

Wenn in einer gewissen „Protesterklärung“ [3]) gesagt wird, die Ergebnisse von Krall würden, wenn sie richtig wären, dem „Entwicklungsgedanken zuwiderlaufen“, so deckt sich das bis zu gewissem Grade mit der Behauptung von Krall selbst, dass „eine Entwicklung auf geistigem Gebiete nicht stattgefunden haben kann.“ [4])

Es handelt sich hier darum, ins Klare zu setzen, was unter phylogenetischer Entwicklung verstanden wird und wie der Gegenstand beschaffen ist, über den wir hier reden. Ich habe darauf hingewiesen, dass die physiologischen Eigenschaften des lichtbrechenden Apparates des Auges keine Entwicklung vom tieferen zum höheren haben noch haben können, die Helligkeit des Glaskörpers, der Linse des Auges hat in der Phylogenie keine Entwicklung genommen vom trüben zum helleren. Wir sehen diesen Entwicklungsgang in der Ontogenie vorhanden, beim Embryo hat das Auge noch nicht die definitive Helligkeit, aber eine Parallele besteht, wie betont, in diesem Punkte nicht zwischen der individuellen Entwicklungsgeschichte und der Stammesgeschichte, keine ausgereifte Tierform, welche im Besitz eines normal ausgebildeten Auges ist, zeigt grössere Trübung dieses Organes als der Mensch. Dasselbe ist von anderen Organen, z. B. von Drüsen und ihren Sekreten zu sagen: wohl hat z. B. die Niere eine sehr klare und merkwürdige phylogenetische Entwicklung im morphologischen Sinne, aber ihr Sekret, der Harnstoff, hat keine phylogenetische Entwicklung. Ebenso dürfte es der Fall sein mit dem Gehirn und seiner Funktion, dem Denken. Morphologisch kommt diesem Organ ein phylogenetisches Wachstum, eine phylogenetische Vervollkommnung zu; was aber seine Funktion betrifft, so zeigt dieselbe in der Tierreihe offenbar nur quantitative Unterschiede. Wäre, wie augenscheinlich viele Phylogenetiker annehmen, in geistiger Beziehung ein qualitativer Unterschied zwischen Mensch und Tier, so würde gerade dieser Umstand einen Hiatus bilden in der phylogenetischen Kette, das qualitativ vom tierischen Seelenleben verschieden gedachte menschliche

[3]) Abgedruckt in Tierseele, Zeitschrift für vergleichende Seelenkunde, herausg. von Karl Krall, 1, 1913, p. 178.

[4]) ib. 152.

würde die Annahme eines metaphysischen Wunderaktes nötig machen, der jetzt wegfällt, da wir erfahren, dass das Seelenleben des Tieres von dem des Menschen qualitativ nicht verschieden ist, dass Tierseele und Menschenseele wesensgleich sind, nur im Umfang verschieden. Darum führt die Tierpädagogik nur zur Bestätigung des phylogenetischen Satzes vom wesentlichen Einssein des Menschen mit dem Tiere.

Unser Auge ist von den Ergebnissen der neuen Wissenschaft der Tierpädagogik noch wie geblendet, es muss sich erst an das aus der Fülle der Beobachtungen, welche wir den unbeugsamen Bemühungen von *Karl Krall* und Frau *Paula Mökel* verdanken, hervorstrahlende Licht gewöhnen, sowie an die grossen Folgerungen, welche daraus für unsere Weltanschauung hervorgehen; aber wenn uns dies auch für so weit gehende Überraschungen, wie sie uns besonders aus den Mökel'schen Ergebnissen zu unserer Verblüffung, ja Betroffenheit widerfahren, allmählich gelingen wird, so vermögen wir doch noch nicht zuzugeben, dass in einer bestimmten geistigen Funktion, nämlich im Kopfrechnen schwieriger arithmetischer Aufgaben die genannten Tiere, besonders aber das Pferd uns, d. h. dem Durchschnittsmenschen überlegen sein sollten, und doch ist es einwandfrei festgestellt, dass insbesondere der Hengst Muhamed des Herrn Krall für Wurzelberechnungen die richtige Lösung aus dem Kopfe angibt, die von den wenigsten von uns kurzer Hand zu lösen sind, und zwar ist mit dieser Angabe der richtigen Lösung eine ganz verblüffende Raschheit verbunden. Diesen Umstand habe ich schon in meinem ersten Bericht [5]) als ein *Problem* bezeichnet, und ich verweise darauf, dass ich dabei von einem Problem mit aller Betonung sprach, um von vornherein festzustellen, dass alle die Aburteiler irren, wenn sie meinen, wir, die wir uns durch wiederholte eigene Bemühung von der Richtigkeit der Krall-Mökel'schen Ergebnisse überzeugt haben, hätten uns die Schwierigkeit des damit verbundenen Problemes nicht klar gemacht. Wir kannten im Gegenteil dessen Schwierigkeit ganz genau, ebenso gut wenn nicht besser als Krall's Widersacher. Das sei nicht gesagt, um mich zu rühmen, sondern zur Rückweisung törichter Anfechtungen.

Die Schnelligkeit im Angeben der Lösungen schwieriger Wurzelberechnungen durch den Hengst Muhamed ist auch Anderen, die sich vom Nichtvorhandensein irgend einer Zeichengebung überzeugt haben, besonders aufgefallen. So schreibt *A. Gruber* [6]): „ wie

[5]) *P. S.* Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden, Zoolog. Anzeiger, 40, 1912, p. 252.

[6]) l. c. p. 315.

Muhamed die Wurzeln in der kurzen Zeit rechnet, ist rätselhaft." *H. Kraemer* [7]) äussert sich dahin: „man wünschte fast, dass die Dinge nicht so unglaublich klingen möchten." Auch schliesse ich hier an, was *G. Wolff* [8]) nach seiner Untersuchung des Mannheimer Hundes bekennt: „Ich weiss nicht, ob ich das alles glauben würde, wenn ich es nicht — ich kann sagen: schaudernd selbst erlebt hätte."

Eine sehr schwierige rechnerische Aufgabe beantwortete unlängst der Hengst Muhamed einem Pariser Gelehrten, Herrn Professor *G. Bohn,* in Abwesenheit von Krall und des Pferdewärters richtig[9]) nämlich

$$\sqrt[4]{2\,825\,761} - \sqrt[4]{531\,441} = 14.$$

Dies ist nur eines der hervorragendsten Beispiele von sehr vielen, gleichfalls sehr schwierigen Rechenaufgaben. Da jedoch von Sachverständigen das kopfrechnerische Ausziehen vierter Wurzeln als besonders mühsam erklärt wird, so erscheint durch die Feststellung von Prof. Bohn das uns beschäftigende Problem geradezu auf die Spitze getrieben. Der genannte Gelehrte hat sich auch mit seiner Lösung versucht,[10]) indem er die Tätigkeit des Hengstes, auch in Abwesenheit seines Lehrmeisters und Wärters ohne jede Beihilfe schwierige Wurzelberechnungen zu lösen, für „*Dressur*" erklärt, wobei er uns aber die Erklärung schuldig bleibt, was er unter Dressur versteht; denn es ist gewiss, dass, wenn ein Menschenkind das gleiche leisten würde, wie der Hengst Muhamed, wir nicht von Dressur, sondern von Unterricht sprechen würden und ausserdem noch von selbständiger Überlegung oder auch, wenn dieses beides fehlt, von noch etwas anderem, worüber ich unten sprechen werde.

Ich habe die von Prof. Bohn dem Hengste gestellte Aufgabe Herrn Ing. *Martin Knapp* in Basel zur Prüfung übergeben; seine hier folgende Antwort gibt klare Auskunft über die Schwierigkeiten, welchen ein geübter Kopfrechner bei Lösung derselben begegnet:

„Die Lösung Muhameds ist richtig. Sie lautet genauer ausgeführt:

$$\sqrt[4]{2\,825\,761} - \sqrt[4]{531\,441} = 41 - 27 = 14.$$

Die Art, wie ich sie löste, interessiert Sie vielleicht, darum skizziere ich sie kurz. Ich benutzte absichtlich keine Kniffe, deren es bekannt-

---

[7]) *H. Kraemer*, Zur Psychologie des Pferdes, Kavalleristische Monatshefte (1913? das Separatum ist nicht datiert).

[8]) *G. Wolff,* die denkenden Tiere von Elberfeld und Mannheim, Süddeutsche Monatshefte, 1914, p. 456 ff.

[9]) Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie, 1, 1913, p. 51.

[10]) Siehe La Lecture, 1914, p. 76.

lich gibt. $10^4 = 10\,000$; $100^4 = 100\,000\,000$; hiemit liegt die Stellenzahl für beide Wurzeln klar: die Lösungen liegen zwischen 10 und 100. 20^4 ist $= 160\,000$; $30^4 = 810\,000$, die zweite Wurzel muss dazwischen liegen. Da sie hinten mit 1 schliesst, so muss die gesuchte Wurzel mit 1, 3, 7 oder 9 schliessen. 500 000 liegt ziemlich mitten zwischen 160 000 und 810 000, also probierte ich sofort mit 7 oder mit 27, was stimmte. Die erste gesuchte Wurzel aus 2 825 761 liegt auch zwischen 10 und 100 aus oben ersichtlichem Grunde. Sie ist aber grösser als 30^4. Nun ist $40^4 = 2\,560\,000$ schon recht benachbart, die gesuchte Wurzel schliesst hinten mit 1, also probierte ich 41^4, was wiederum zum Erfolg führte. Die ganze Rechnung ging kürzer als die Niederschrift hier, wurde aber schriftlich ausgeführt. Im Kopfe hätte ich viel länger dazu gebraucht, wenn ich überhaupt sauber durchgekommen wäre, was ich gar nicht probierte. Ich bin eben nicht als Kopfrechner eingeübt."

Die Lösung vierter Wurzeln hat der Hengst Muhamed auch vor andern Personen richtig angegeben und zwar in Abwesenheit von Krall und des Pferdepflegers; so erhielt solche Lösungen *Plate,*[11]) nämlich

$\sqrt[4]{28\,561}$ Antwort: falsch 12, falsch 11, richtig 13.

$\sqrt[4]{50\,525}$ A.: f. 53, f. 8, r. 15.

$\sqrt[4]{37\,48\,096}$ A.: f. 33, r. 44.

Ebenso erhielt *K. Gruber* Lösungen vierter Wurzeln in Abwesenheit von Krall und des Pferdepflegers; er berichtet darüber das folgendo[12]): „Wir (d. h. der Berichterstatter und der Redakteur der unten genannten Zeitschrift, *H. Erdmann)* sind allein ohne Krall und Albert mit Muhamed. Er ist ganz guter Laune, manches macht er richtig, anderes wieder beantwortet er mit einer fabelhaften Nachlässigkeit. Da versuchen wir es einmal mit grossen Aufgaben. Im Protokollbuch finde ich einige, die ihm vor einem halben Jahr einmal gestellt worden waren, zuerst

$\sqrt[4]{1\,500\,675}$ A.: f. 55, r. 35.

Eine zweite lautet:

$\sqrt[4]{33\,362\,176} - \sqrt[4]{1\,336\,336}$ A.: f. 44, dann r. 42.

---

[11]) *L. Plate,* Protokoll meiner Beobachtungen an den Elberfelder Pferden, Zoologischer Anzeiger, 43, 1913, p. 111 ff.

[12]) *Karl Gruber,* drei Tage bei den Elberfelder Pferden, Allgemeiner Beobachter, 1914, p. 314.

„Was gibt die erste Wurzel?“ A.: r. 76, „die untere?“ A.: f. 43 (Umstellung für 34, er hat also die Einer mit dem linken, statt mit dem rechten Fuss geklopft). Dann folgen Wurzeln, die er noch nicht gerechnet hat:

$\sqrt[4]{7\,890\,481}$ A.: f. 54, verbessert auf Anruf: r. 53;

$\sqrt[4]{26\,873\,856}$ A.: f. 52, dann auf Anruf r. 72.“

Gruber bemerkt noch ausdrücklich das folgende: „Ich möchte von vornherein feststellen, dass von einer Zeichengebung von seiten Kralls oder des Pflegers keine Rede sein kann; denn wir haben allein, ohne die beiden, einen ganzen Tag zum Teil mit gutem Erfolg mit den Pferden gearbeitet. Optische Zeichen von unserer Seite sind bei dem blinden Pferd Berto ebenfalls völlig ausgeschlossen, bei Muhamed wusste ich bei mehreren richtigen Lösungen grosser Wurzeln das Resultat nicht, da ich nur die Aufgabe aus der Tabelle abgelesen hatte.“

Zu entsprechenden Ergebnissen kamen auch Dr. *Brunies* und ich bei Prüfung des Hengstes Muhamed und des blinden Hengstes Berto in Abwesenheit von Krall und bei genauer Überwachung des anwesenden Pferdepflegers.

In der Fertigkeit des arithmetischen Kopfrechnens übertrifft, wie bemerkt, der Hengst Muhamed den Durchschnittsmenschen bei weitem, und alle Lösungen der gestellten Aufgaben gibt er mit verblüffender Geschwindigkeit. Eine ähnliche, wenn auch nicht so weit reichende Fertigkeit ist auch beim Hengste Zarif festgestellt worden, der aber jetzt jede Bemühung ganz ablehnt; stellt man ihm jetzt eine rechnerische Frage, so schüttelt er den Kopf und eilt weg. Wurzelberechnungen löst auch der Hund der Frau Moekel, Rolf; sie sind aber bei ferne nicht so weitgehend, wie die des Hengstes Muhamed. So beobachtete *L. Wilser,*[13]) wie der Hund die Aufgabe

$$\sqrt[3]{110\,592} = 48$$

„nach kurzem Besinnen löste; wir alle hätten dies nicht im Kopf ausrechnen können. Für die Zuverlässigkeit dieser Beobachtung verbürge ich mich mit meinem Namen,“ fügt Wilser bei.

Es ist festzustellen, dass diesen Tieren zwar die Elemente des Rechnens geduldig beigebracht worden sind, dass sie aber ihre so gewonnene Fertigkeit selbständig weiter entwickelt und damit bald ihren Lehrmeister überholt, ja sogar weit überholt haben, ja es in dieser Fähigkeit weiter brachten als die allermeisten Menschen überhaupt.

---

[13]) Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie, 4. Juli, 1913.

Es gibt keinen grelleren Gegensatz als den vollständigen Mangel jeder Arithmetik bei gewissen Naturvölkern einerseits und dem vollendeten Kopfrechner Hengst Muhamed andrerseits. Wir haben vor Jahren die Rechenfähigkeit beim Urstamme der *Weddas* in Ceylon [14]) einer sorgfältigen Prüfung unterworfen und sind dabei zu dem folgenden Ergebnisse gekommen: Zählen kann ein von fremden Einflüssen nicht berührter Wedda gar nicht. Sie zählen auch nicht etwa an den Fingern, sondern als wir einen alten Mann nach der Anzahl der gegenwärtigen Genossen fragten, sah er uns zuerst verwundert an, wie erstaunt über eine solche Frage; dann deutete er zuerst auf den Einen, dann den Andern, dann den Dritten und rief immerfort: eka, eka, eka! das heisst: eins, eins, eins. Manche Weddas können etwas höher zählen, besten Falles bis 5, aber wo auch nur schon die Zahl 2 bekannt ist, haben wir sekundären Einfluss von den Kulturbewohnern der Insel her.

Von anderen Naturvölkern gilt wenn nicht das gleiche so doch ähnliches; sie zählen meist an den Fingern, kommen damit aber nicht weit. Immer handelt es sich um einfaches Zählen, schwerere arithmetische Operationen werden auch nicht einmal versuchsweise ausgeführt. Der Naturwedda hat das Bedürfnis nach Rechnen nicht, und so unterlässt er es. Kommt dann dies Bedürfnis heran, vielleicht durch den Erwerb von Besitztümern und des Handels, so wird Begriff und Benennung für höhere Zahlenreihen, für verwickeltere Rechnungsoperationen gewonnen.

Es braucht auch ein Volksstamm keineswegs tief in der phylogenetischen Stufenleiter des Genus Homo zu stehen, um von sich aus nicht über 5 zählen zu können, denn die griechische Sprache hat ein altmodisches Wort für zählen, nämlich *πεμπάζειν*, das wörtlich „fünfern" bedeutet und doch wohl darauf hinweist, dass auch von den Urgriechen, also wohl überhaupt auch von allen Urbewohnern von Europa, an den Fingern gezählt wurde und dass man dabei fürs erste über 5 nicht hinauskam. Später gelangte man zunächst bis 1000, eine höhere Summe bezeichnete man mit *μύριοι*, unzählige, und erst noch später erhielt auch dieses Zahlwort den Wert von 10 000. In der Kulturentwicklung der Menschheit wurde also das einfache Zählen auf 5 und über 5 hinaus nur langsam und stufenweise erworben und auch offenbar verhältnismässig spät sogar das „Fünfern", sonst hätte sich nicht ein ächt griechisches Wort, ein Wort also, welches das Vorhandensein des spezifisch griechischen Sprachstammes bereits erweist, für diese primitive Zählart erhalten. Es darf auch gewiss mit Sicher-

[14]) *P.* und *F. S.* Ergebnisse naturw. Forschungen auf Ceylon, 3, die Weddas u. s. w., Wiesbaden 1893, p. 527.

heit der Schluss gezogen werden, dass damals, als man noch „fünferte", von den komplizierteren Rechnungsarten der Arithmetik noch gar keine Rede war.

Interessant wäre es zu erfahren, wie weit ein europäischer Analphabet, deren es ja noch so viele gibt, im Zählen oder Kopfrechnen kommt.

Man kann also sagen, dass die konstitutionelle Anlage zum Rechnen beim Menschen schwach ausgebildet ist; wir finden sogar geistreiche Menschen, bei denen auch durch Unterricht die Fertigkeit im Rechnen nicht herbeigeführt werden kann, sollen doch sogar hervorragende wissenschaftliche Mathematiker mitunter schwache Kopfrechner sein, und nicht um die wissenschaftliche Mathematik handelt es sich in unserem Falle, sondern um das Kopfrechnen, um die Arithmetik. Von einer Kenntnis, einem Begriff der höheren Mathematik finden wir bei unseren tierischen Rechenkünstlern keine Spur.

Ganz dazu im Gegensatz verhalten sich die alten Ägypter, die in der angewandten Mathematik und in der Astronomie „eine staunenswerte Fülle von Kenntnissen besassen", in den einfachsten Rechnungsarten aber, wie in der Multiplikation und Division, auf die schwerfälligste Weise sich behalfen. „Von einem Bruch hatten sie keinen rechten Begriff."[15])

Nachdem wir nun gesehen haben, dass auf der Insel Ceylon ein Volksstamm lebt, der, soweit nicht Kultureinflüsse ihn erzieherisch gehoben haben, das Zählen überhaupt noch nicht erworben hat, ist von besonderem Interesse der Umstand, dass soeben auf derselben Insel oder doch im nahen Süd-Indien ein Knabe zum Vorschein kam, welcher der dunkelfarbigen Varietät des Dekan, den dravidischen Tamilen, angehört, und welcher, obschon soviel wie ohne jegliche Schulbildung, doch eine Rechenfertigkeit von erstaunlicher Höhe an den Tag legt. Nachdem über den Fall in den Tagesblättern kurze Berichte erschienen waren, setzte ich mich in den Besitz des unlängst veröffentlichten Originalberichtes und gebe damit die für uns wichtige Stelle teils in kurzer Zusammenfassung, teils in Übersetzung wieder.[16])

In der Sitzung der Royal Asiatic Society Ceylon Branch vom 5. September 1912 in Colombo wurde ein tamilischer Knabe, *Arumugam* mit Namen, vorgestellt, über dessen Persönlichkeit der Vizepräsident der Gesellschaft das folgende mitteilte: Der Junge, welcher

---

[15]) *F. Kayser* und *E. M. Roloff,* Aegypten einst und jetzt, dritte Auflage, Freiburg i. B., 1908, p. 96.

[16]) Journal of the Ceylon Branch of the Royal Asiatic Society, 22, 1912 p. 390 ff.

so hohe Fertigkeit im Rechnen zeigt, hat keine Erziehung von irgend welcher Art genossen, er ist Analphabet („illiterate") sogar in seiner Muttersprache und gehört einer sehr armen Weber-Familie an, welche gegenwärtig in Madura lebt. Er ist jetzt 16 Jahre alt und besitzt seine wunderbare Befähigung seit dem 12. Jahre. Von dieser Befähigung abgesehen, legt er wenig Intelligenz an den Tag. Er ist nicht imstande, für sich selbst Sorge zu tragen, und hat eine ganz kindische Freude am Spielen mit Schusserkügelchen; das Geschenk eines solchen schätzt er höher als 100 Gulden. Der Knabe hat die Eigentümlichkeit der Vermehrung der Finger und Zehen auf 6, was zur Folge hatte, dass er seinen Eltern in der Weberei nicht behilflich sein konnte.[17]) Man liess ihn auf der Strasse herumlaufen und an den Tempeln Kupfermünzen betteln. Etwa vor vier Jahren erfuhr die Mutter, dass er im Rechnen sehr geschickt sei, und verwunderte sich darüber, woher er diese Fähigkeit könnte erlangt haben. Der Knabe selbst erzählt die Sache so, dass es ihm einmal geschienen hätte, die Händler in den Kaufläden an den Tempeln brauchten eine unbegreiflich lange Zeit, um ihre Rechnungen für die Käufer zusammenzustellen, und er fragte sie, warum sie darin so schrecklich langsam wären, er könne es viel schneller machen. Sie prüften ihn darauf und fanden, dass er wunderbar geschickt im Lösen der verwickeltsten Rechnungen sei. Als dies bekannt wurde, kamen viele Leute zu ihm, stellten ihn auf die Probe und machten ihm Geschenke. Darauf nahm ihn ein Brahmane auf Reisen, um mit ihm Geld zu verdienen, und so kam er nach Colombo, wo man ihn von seinem Begleiter frei machte und seine Existenz sicherte.

Es wird nun über die Prüfung des Knaben in der Sitzung der Gesellschaft das folgende berichtet:

Arumugam, der von einem älteren Tamilmanne begleitet war, trat unter vielen Verbeugungen ein, worauf man ihn sich niedersetzen hiess. In seinem Aussehen fand sich nichts aussergewöhnliches. Er hat ein offenes Auge und einen einigermassen intelligenten Gesichtsausdruck („a bright face, somewhat intelligent looking"). Es wurde nun dem Dolmetscher eine Liste von Fragen eingehändigt, während die Lösungen dem Präsidenten, Sir *Clifford,* überreicht wurden. Die Aufgaben waren vom Erziehungsdepartement gestellt, als Dolmetscher zur Übersetzung der Fragen ins Tamilische fungierte ein junger Mann aus dem Erziehungskollegium („training college").

---

[17]) Als Sonderbarkeit erwähne ich, dass der junge Kopfrechner *Zerah Colburn* ebenfalls sechsfingrig war, siehe *P. J. Möbius,* über die Anlage zur Mathematik, ausgewählte Werke 8, 1907, Seite 63 und 237, nach dem Bericht von *Gall.*

Es wurden jetzt die Fragen an den Knaben gerichtet, worauf die Antworten äusserst rasch erfolgten, indem zwischen der Frage und der Antwort nur einige Sekunden verflossen. Eine gelegentliche Verzögerung der Antwort war die Folge der Erklärung seitens des Übersetzers, welche ausführlich zu geschehen hatte.

Es folgen nun die Fragen:

1. Addiere 8 596 497 713 826 und 96 268 593.

2. Multipliziere 1 001 001 mit 100 100.

3. Multipliziere 45 989 mit 864 726.

4. Wenn 107 mit einer gewissen Zahl multipliziert wird, so wird es um 2 071 vermehrt; finde den Multiplikator.

5. Finde die Faktoren von 28 413 und von 89 712.

6. In einer Divisionssumme („division sum") ist der Divisor zwanzig mal der Quotient und fünf mal der Rest. Was ist der Dividend, wenn der Rest 76 ist?

7. Wenn 17 Sovereigns eine Säule von 1 Zoll Höhe bilden, wie viele würden nötig sein, um eine Höhe von 3 451 Fuss zu ergeben?

8. Der Durchmesser eines Sovereign ist $^7/_8$ Zoll, wie viele würden neben einander gelegt die Strecke von London nach Liverpool (196 miles) bedecken?

9. Finde die Quadratwurzel von 63 409 369.

10. Finde die Kubikwurzel von 20 570 824.

11. Finde die fünfte Wurzel von 69 343 957.

12. Multipliziere £ 84 17 sh., $6^1/_4$ d. mit 24; £ 43, 14 sh., $5^3/_4$ d. mit 7 694.
mit 7 694.

13. Das Rad eines Velozipedes hat den Umfang von $3^1/_4$ Yards. Wie oft wird es sich drehen bei einer Reise von 26 miles?

14. Wenn jemand 22 Gegenstände für dasselbe Geld verkauft, welches er für 36 bezahlte, wie viel Prozent Gewinn macht er?

15. Finde die einfachen Zinsen von £ 584 für 42 Tage zu 5 %.

16. In welcher Prozenthöhe wird eine Geldsumme sich in 30 Jahren verdoppeln?

17. Welches Gewicht hat Wasser in einem Zimmer, das 2 Zoll tief überflutet ist, wenn das Zimmer 18 Fuss 9 Zoll zu 13 Fuss 4 Zoll beschlägt und ein Kubikfuss Wasser $62^1/_2$ Pfund wiegt?

18. Ein quadratisches Feld enthält eine Pflanzung von 11 Yards Breite, welche allen vier Seiten entlang läuft innerhalb von der Umgrenzung; diese Pflanzung enthält 1 acre. Finde die Area des Feldes.

Es heisst nun weiter:

Der Präsident forderte das Auditorium auf, Fragen zu stellen, worauf Herr *F. Lewis* die folgende aufgab:

19. Ein Kaufmann schenkte 173 Personen je ein Mass Reis. Jedes Mass enthält 3 431 272 Reiskörner, und der Kaufmann forderte, dass 17 Prozent dem Tempel gespendet werden sollten. Wie viele Körner erhielt der Tempel?

„Die Antwort wurde in nicht ganz drei Sekunden gegeben."

Da die Lösungen der obigen Aufgaben nicht hinzugefügt sind, habe ich Herrn *Martin Knapp* ersucht, die Rechnungen nachzuprüfen und die Lösungen mir mitzuteilen. Er hatte die Güte, diesen Wunsch zu erfüllen, indem er mir als Antwort das folgende zustellte:

„Die von dem indischen Wunderknaben *Arumugam* spielend im Kopfe gelösten Aufgaben sind ohne Ausnahme derart, dass sie ein normaler, auch häufiger mit Rechnungen sich beschäftigender Mensch nicht im Kopfe löst, sondern unbedingt dazu der Schreibweise sich bedient. Sie überschreiten aber nur zum Teile die Leistungen, wie sie von andern Rechenkünstlern bekannt geworden sind. Das besondere bleibt dem Falle doch, dass hier ein armer Knabe niederer Kaste ohne Vorbildung ganz plötzlich diese wunderbare Rechengabe zeigt. Wir hatten seinerzeit in Basel Gelegenheit, den Rechenkünstler Herrn Dr. *Gottfried Rückle,* der in Göttingen in Mathematik doktoriert hat, in der mathematischen Gesellschaft zu beobachten und zu prüfen. Dessen Leistungen sind naturgemäss, als die eines geschulten Mathematikers, denen des indischen Wunderknaben zum Teile weit überlegen. Er arbeitet fast durchweg mit einem staunenerregenden Zahlengedächtnisse, das ihm erlaubt, eine Masse Hilfsmittel, wie die zweiten und dritten Potenzen aller Zahlen von 1 bis hundert und darüber stets gegenwärtig zu haben. Beim Tamilknaben bleiben aber einige Beispiele übrig, die auf klares, rechnerisches Disponieren und mathematisches Ueberlegen zurückführen. Beide Gaben, das Gedächtnis wie der mathematische Intellekt, bleiben gleich wunderbar und unerklärt, doch imponiert dem Laien vielleicht das Gedächtnis, dem Fachmanne der Intellekt mehr, besonders bei dem Mangel an jeder mathematischen Vorbildung.

Die erste gestellte Aufgabe, die Zahlen 8 596 497 713 826 und 96 268 593 zu addiren (Lösung 8 596 593 982 419) heischt nur Zahlengedächtnis.

Die zweite Aufgabe 1 001 001 mit 100 100 zu multiplizieren, ist wegen der ungleichen Dreiergruppen im Kopfe sehr knifflich durchzuführen, da sehr reinlich getrennt werden muss (Lösung 100 200 200 100).

Die dritte Aufgabe, 45 989 mit 864 726 zu multiplizieren, fordert auch keine mathematische Ueberlegung, stellt aber gelöst (39 767 884 014) eine kräftige Gedächtnisleistung dar.

Die vierte Aufgabe lautet: womit ist 107 zu multiplizieren, um 2 178 zu erhalten? Antwort: mit 20 und 38/107. Sie ist in der Frage-

stellung nicht sofort als Division ersichtlich, geht zudem nicht auf; sie erfordert also schon mehr Intellekt als die bisherigen Aufgaben.

Die nächste Aufgabe verlangt, die Faktoren der Zahlen a) 28 413 b) 89 712 zu finden. Die Lösungen zeigen a) 3 mal 3 mal 7 mal 11 mal 41 und b) 3 mal 3 mal 2 mal 2 mal 2 mal 2 mal 7 mal 89, dass die Beispiele mathematisch nicht sehr interessant gewählt wurden. Beide Aufgaben arbeiten mit ziemlich niederen, allerdings dafür zahlreichen Primfaktoren. Nur die Restglieder sind etwas grösser. Die schwierigen Aufgaben dieser Art sind aber diejenigen, die nur grosse Primfaktoren enthalten, wo also für jeden einzelnen Primfaktor extra eine besondere, umfassende Ueberlegung nötig wird, ob er sich nicht doch noch in der einen oder andern Weise zerlegen lasse. Die Faktoren zwei und drei, die hier auftreten, sind am leichtesten erkennbar, da sie sich durch Geradheit der Zahlen oder durch die Quersumme sofort verraten. Es bleibt also wieder das Gedächtnis zu bewundern, neben dem Bedauern, dass die Versuche gerade nach dieser Seite hin nicht weiter ausgenützt wurden. Das Bild wäre vollständiger geworden.

Bei der sechsten Aufgabe ist die Fragestellung schwierig. Bei einer Division ist der Divisor zwanzig mal so gross wie der Quotient und fünf mal so gross wie der Rest. Wie gross ist der Dividend, wenn der Rest 76 beträgt? Der Divisor ist 380, zwanzig mal so gross wie der Quotient 19 und fünf mal so gross wie der Rest 76. Der Dividend ist also 7 296. Die Fragestellung verlangt Ueberblick und Disponieren der Rechnung, sie nähert sich dem mathematischen Nüsseknacken. Das Rechnen selbst geht nahe zusammen. Die Fragestellung kann als zur Beurteilung der Gehirnleistung sehr geschickt gewählt bezeichnet werden.

Die siebente Frage: wenn 17 Sovereigns eine Säule von 1 Zoll Höhe bilden, wie viele brauchts zu einer Höhe von 3 451 Fuss? Antwort 704 004 Stück. Die Aufgabe ist einzig durch die Nullen des Resultates etwas schwieriger gemacht.

Die achte Frage: der Durchmesser eines Sovereigns ist $^7/_8$ Zoll, wie viele braucht man neben einander für die Strecke London-Liverpool? Antwort: 14 192 640 Stück, ist wie die vorherige wesentlich auf Gedächtnisleistung eingerichtet.

Auch die neunte Aufgabe, die Quadratwurzel aus 63 409 369 zu ziehen, unterscheidet sich nur äusserlich von den vorherigen; sie ist Gedächtnisarbeit, wenngleich ihre Lösung im Kopfe (Antwort 7 963) sehr bewunderswert bleibt.

Die beiden nächsten Beispiele, die Ziehung der dritten Wurzel aus 20 570 824 (Lösung 274) und die Ziehung der fünften Wurzel aus 69 343 957 (Lösung 37) verlangen regelrechte Kunstgriffe. Nach der allgemeinen Formel gelöst, stellen sie, namentlich die zweite, mathematisch schwierige Leistungen dar. Für den, der die Kniffe bei ganzzahligen Lösungen dieser Art kennt, sind sie sehr rasch zu erledigen. Woher kennt aber der indische Wunderknabe diese, wenig Mathematikern geläufigen Kunstgriffe? Auch neben diesen bleibt ein gut Stück Gedächtnisleistung für den Kopfrechner noch zu tun.

Die zwölfte Aufgabe, a) 84 £ 17 s. $6^1/_4$ d. mit 24 zu multiplizieren = 2 037 £ und 6 d. und b) 43 £ 14 s. $5^3/_4$ d. mit 7 694 zu multiziplieren = 336 412 £ 2 s. und $8^1/_2$ d. verlangt die gleichzeitige Multiplikation verschiedener Münzsorten und die Umwandlung der einen in die andere. Sie ist also wieder wesentlich für Gedächtnisleistung eingerichtet, verlangt aber noch grössere Anstrengung, als die früheren Beispiele:

Auch die Aufgaben 13 bis 16 bieten kein anderes Bild. Sie lauten:

13. Das Rad eines Bicycles hat $3^1/_4$ Ellen Umfang; wie oft hat es sich zu drehen bis 26 Meilen zurückgelegt sind? Antwort 14 080 mal.

14. Wenn ein Mann 22 Stück eines Artikels zum gleichen Preise verkauft, wie er für 36 bezahlte, wie viel Prozent Gewinn macht er? Antwort 63,6363 %.

15. Den Zins von 584 £ für 42 Tage bei 5 % zu finden? Antwort 3,36 £.

16. Bei welchem Prozentsatze verdoppelt sich eine Summe mit dem Zinse allein in 30 Jahren? Antwort zu $3^1/_3$ %.

Diese Aufgaben alle sind sehr einfach für die mathematische Ueberlegung, sie unterscheiden sich nur durch die Einkleidung. Die Lösung im Kopfe ist wesentlich Gedächtnisarbeit.

Auch Gedächtnisleistung aber schon anderer Art ist die Aufgabe 17: welches Gewicht Wasser befindet sich in einem Raume von zwei Zoll Tiefe, von 18 Fuss 9 Zoll Länge und von 13 Fuss 4 Zoll Breite, wenn ein Kubikfuss Wasser $62^1/_2$ Pfund wiegt? Antwort $2604^1/_4$ Pfund. Die Aufgabe ist durch die räumlich geometrische Einkleidung einerseits, dann aber auch durch die Ausrechnung der Brüche recht unangenehm, für die Kopfrechnung sogar überaus erschwert.

Noch ein gut Stück weiter geht die bei weitem schwerste 18. Aufgabe, wo ohne Aufstellung der Gleichungen und ohne Quadrieren der einen kaum auszukommen ist. Sie verlangt: Ein quadratisches Feld enthält eine Pflanzung, die allen vier Seiten nach 11 Ellen breit das Feld innert seinen Grenzen umzieht. Diese Pflanzung ist 1 acre gross; wie gross ist die Fläche des ganzen Feldes? Antwort 3 acre und 121 Quadrat-Ellen. Zwar heben sich beim Lösen der Aufgabe die quadratischen Glieder weg durch Elimination, ersparen also das Wurzelziehen; die Aufgabe verlangt aber so ganz anderes, andersartiges als alle vorhergehenden, wenig Gedächtnis aber viel Einsicht in eine geometrische Fragestelluug, dass wir nur bedauern, dass nicht mehr Aufgaben in dieser Richtung an den Knaben gestellt und von ihm gelöst wurden. Wir müssen bei dieser Aufgabe ganz bedeutend mehr Intellekt voraussetzen, als bei noch so erstaunlichen Leistungen mit reinem Zahlenmaterial.

Es scheinen aber gerade die grossen Zahlen den nachhaltigsten Eindruck beim Publikum zu hinterlassen, wie auch die letzte Parade-Aufgabe verrät. Ein Kaufmann schenkt 173 Personen je einen Scheffel Reis, von denen jeder 3 431 272 Reiskörner enthält, er bestimmt aber, dass 17 % der Körner an den Tempel abzugeben seien. Wie viele Körner erhält der Tempel? Antwort 100 913 709 und 52/100 Körner.

Die Aufgabe ist also nur wieder ein Beispiel für das Operieren mit vielen sehr grossen Zahlen, also Gedächtnisarbeit.

Bei diesen Arbeiten kommt leider der Psychologe, der eindringen möchte in die Art und Weise, wie das Gehirn des Knaben die Aufgaben anpackt und löst, zu wenig auf seine Rechnung. Doch bleiben auch für ihn die Leistungen erstaunlich genug und auch an dem vorhandenen Materiale finden sich mehr als genug der rätselhaften Seiten, um genaues Untersuchen lohnend erscheinen zu lassen."

In einer Nachschrift spricht sich Herr Knapp zur Aufgabe 18 noch folgendermassen aus:

„Die von mir als schwierigst bezeichnete Aufgabe lässt, wie neuerdings mir ein Mathematiklehrer, der sich auch für die Sache interessierte und die Aufgaben zum Teil auch mit Schülern besprach, mitteilte, noch eine durchsichtigere spezielle Lösung zu, als die von mir benützte allgemeinere.

Ich bezeichnete, so wie es wohl jeder mathematisch Gebildete zuerst machen wird, die unbekannten Quadratseiten mit a und b und ging nun mit folgendem, wohl ohne weiteres versändlichem Ansatze vor:

$$a^2 - b^2 = 1 \text{ acre} = 4\,840 \text{ yards}^2;$$
$$a - 22 \text{ yards} = b; \text{ quadriert links und rechts:}$$
$$a^2 - 44 \cdot a + 484 = b^2; \text{ anders geordnet:}$$
$$a^2 - b^2 = 44 \cdot a - 484 = 4840; \text{ gerechnet:}$$
$$44 \cdot a = 5324;$$

also: a = 121 yards; b also = 99 yards; womit gelöst.

Probe: $a^2 = 14\,641 \text{ yards}^2 = 3 \text{ acre } 121 \text{ yards}^2$
$b^2 = 9\,801 \text{ yards}^2 = 2 \text{ acre } 121 \text{ yards}^2$, Differenz: 1 acre.

Nun geht die Sache auch konstruktiv und wird viel durchsichtiger. Ich zerteile die äussere Fläche durch die vier schrägen Geraden in vier gleiche Trapeze. Der Inhalt eines Trapezes ist Höhe mal Mittellinie. Die Höhe aber kennen wir zu 11 yards. Der Inhalt des Randstückes (plantation) ist auch gegeben zu 1 acre = 4840 yards^2. Der Inhalt eines Trapezes also ist der vierte Teil = 1210 yards^2. Es ist also die Mittellinie gleich m = 1210 : 11 = 110 yards. Und nun ist der Rest Kinderspiel:

Die grosse Quadratseite ist $a = m + 11 = 110 + 11 = 121$ yards,
die kleine Quadratseite ist $b = m - 11 = 110 - 11 = 99$ yards.

Die Zahlen sind also genau wie oben natürlich, nur hier viel einfacher erhalten. Diese letztere Lösung zeigt deutlich aus den Zahlenwerten, dass gerade auf diesem Wege das Beispiel gerechnet wurde, als die Aufgabe ausgedacht ward; die Zahlen sind entsprechend dem Wesen dieser geometrischen Lösung gewählt.

Dass aber das Zahlen-Genie gerade diese geometrische Lösung durchschaute und mit ihr darum spielend fertig wurde, ist eine Leistung so ganz anderer Art, als bei allen vorhergehenden Aufgaben, dass ich nun erst mit Recht bedaure, dass nicht noch mehr Aufgaben dieser Art, die geradezu genial müssen gelöst worden sein, gestellt wurden.

Meine Bemerkungen über die Art der Leistung werden also durch die neue Lösung nicht alteriert, höchstens noch verschärft."

Es kann nun keinen grelleren Gegensatz geben, als er uns in der Unfähigkeit eines Weddas, über eins zu zählen, einerseits und in der stupenden Rechenkunst des Tamilknaben andrerseits begegnet, der in einer geringeren Zeit als drei Sekunden Aufgaben löste, welche schon als solche zu verstehen unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Und wer sollte ihm diese Fähigkeit beigebracht, wer ihn in die Schule genommen haben, wird doch ausdrücklich gesagt, dass er auf der Strasse ohne Aufsicht aufgewachsen sei.[18]) Die Anlage zu dieser erstaunlichen Fertigkeit ist also schon ursprünglich selbständig in ihm vorhanden gewesen, wie wir sie in analoger Weise im Hengste Muhamed als vorhanden erkennen, das Problem ist bei beiden Geschöpfen ein und dasselbe, es lässt sich demnach unter denselben Gesichtspunkt zusammenfassen.

Die Naturweddas, welche nur auf eins zählen können, sind keineswegs etwa idiotische oder halbidiotische Menschen, ihr Geistesleben ist normal entwickelt und in jeder Beziehung ächt menschlich vernunftgemäss; nach sorgfältiger Untersuchung kamen wir darüber zu folgendem Ergebnis:[19]) Die Verstandskräfte des von jeder Kultur unbeeinflussten Naturweddas sind normal entwickelt, aber quantitativ weit unter denen des Europäers stehend; der Horizont der Anschauungen und somit des Denkens ist ausserordentlich umschränkt, aber innerhalb desselben bewegt sich der Wedda mit vollkommener Freiheit und Leichtigkeit. Die Quantität der Intelligenz darf doch wohl einigermassen nach dem berechnet werden, was wir geistigen Horizont nennen; wir glauben die geistige Kraft eines Individuums beurteilen zu dürfen nach der Umsicht, die es entfaltet; deshalb wenden wir wohl auch für ein Individuum mit engem Horizonte das Wort „beschränkt" an. In beiden Fällen aber, bei engem und weitem Horizonte, kann die geistige Lebendigkeit, die Aufgeweckteit, dasjenige, was wir auch Temperament nennen, ebenso stark, in ersterem Falle sehr oft noch mehr entwickelt sein, als in letzterem; dennoch ist die geistige Kraft in den beiden Fällen eine quantitativ verschiedene.

Vor Europäern fühlen sich die Naturweddas anfangs unbehaglich und beantworten die vielen zudringlichen Fragen derselben un-

---

[18]) Ich halte es für möglich, dass der erwähnte Brahmane den Knaben in gewissen mathematischen Elementen wie im Begriff und Ausziehen von Wurzeln und anderem dergleichen unterrichtet hat. Im Bericht ist darüber nichts gesagt. Der Hengst Muhamed ist in diesen Elementen von Krall unterrichtet worden, er überholte dann plötzlich seinen Lehrmeister, siehe *K. Krall*, Denkende Tiere. 1911. Seite 118—120.

[19]) *P.* und *F. S.*, die Weddas von Ceylon, 1893, p. 523ff.

gern, bis ihr Zutrauen durch freundliche Behandlung gewonnen ist. Sie sind zunächst wohl von demselben Gefühl äusserster Unbehaglichkeit beseelt, welches Knaben vor Erwachsenen empfinden, von denen sie fürchten, auf ihre Antworten hin ausgelacht oder gescholten zu werden, es kennzeichnet sich dann ihr Verhalten durch Trotz und Verschlossenheit. In beiden Fällen, so wenig bei unseren Knaben wie beim Wedda, sind wir nun aber berechtigt, aus dem geschilderten Benehmen auf Stupidität oder auf Idiotismus zu schliessen; ist das Zutrauen der Weddas gewonnen, so belebt sich ihr Gesicht, und wir sehen bald ein, dass ihre Verstandskräfte die unsrigen zwar nicht erreichen, dennoch aber völlig normal entwickelt sind.

Die Unfähigkeit zu rechnen geht also beim Wedda mit normaler Ausbildung des Gehirnes, mit normaler Geistesbetätigung einher, und dasselbe lässt sich für höher entwickelte menschliche Varietäten feststellen, geschicktes Rechnen geht keineswegs Hand in Hand mit besonders hoher Ausbildung der übrigen geistigen Fähigkeiten. Es kann freilich mitunter der Fall sein, so bei Ampère und bei Gauss, aber öfter, und gerade in den merkwürdigsten Fällen, wie beim obigen Tamilknaben Arumugam und bei dem in dieser Beziehung oft erwähnten *Zacharias Dase*, finden wir die übrigen mentalen Fähigkeiten auffallend schwach ausgebildet, in schroffem Gegensatz zu der unbegreiflichen Befähigung des Lösens schwieriger arithmetischer Aufgaben. Einen Originalbericht über Dase von *Jessen*,[20]) der ihn persönlich kannte und seine Fähigkeit nach wissenschaftlich psychologischen Gesichtspunkten einer Untersuchung unterwarf, entnehme ich das folgende:

Dase vermochte eine Reihe von 188 Zahlen, die man ihm auf die Tafel schrieb, vor- und rückwärts herzusagen, auch gab er jede beliebige Zahl in der Reihe an, z. B. die 25., die 137. u. s. w., und ebenso gab er an, wie oft und an welchen Stellen jede beliebige Ziffer, 7, 9, 3 u. s. w. vorkäme. Er irrte sich dabei nie, musste sich aber oft besinnen, um einen Irrtum zu vermeiden. Das Hersagen der langen Zahlenreihe vor- und rückwärts machte auf die Anwesenden einen solchen Eindruck, dass manche es nicht aushalten konnten und weggehen mussten, weil ihnen die dazu erforderliche Geistesanstrengung erdrückend zu sein schien. Dase versicherte aber lächelnd, dass gar keine besondere geistige Anstrengung damit verbunden sei. Fünf Reihen von 19 Ziffern untereinander geschrieben addierte er in einem Nu im Kopfe; eine 9stellige Zahl multiplizierte er mit einer 7stelligen in $1^1/_2$ Minuten, er erhielt eine 16stellige, und ähnlich rasch

[20]) *P. Jessen*, Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Psychologie, 1855, p. 157 ff.

operierte er mit Divisionen. Die Quadratwurzel aus einer 6stelligen Zahl gab auf der Stelle an. Die 19. Wurzel aus einer 137stelligen Zahl fand er nach etwa 3 Minuten. Um die drei Faktoren einer siebenstelligen Zahl zu finden, brauchte er fünf Minuten. Er versuchte dabei die Division der Reihe nach mit allen Primzahlen, und er musste also mit allen Primzahlen zwischen 1 und 137 dividieren, ehe der erste Faktor gefunden wurde.

Ferner war er imstande, eine handvoll Erbsen, welche man auf einen Teller schüttete, zu zählen, ohne das Auge länger als 1—2 Sekunden darauf zu richten und ohne jemals zu irren. Kam eine Irrung vor, so gab er sie selbst an; er schätzte z. B. die Anzahl einer handvoll Erbsen auf 242, zeigte aber dabei sogleich auf zwei Erbsen, die er vielleicht doppelt gezählt habe. Wenn er eine Zahl mit Bestimmtheit als richtig angab, so fand sie sich auch immer richtig.

Jessen schreibt die Fähigkeit Dase's beharrlicher Übung und ausschliesslicher Beschäftigung mit dem Kopfrechnen zu; aber diese Erklärung erscheint mir nicht befriedigend, und sie lässt sich gar nicht auf den Tamilknaben anwenden, sowie überhaupt nicht auf das unvermittelte Auftreten dieser Fähigkeit in frühen Jahren und bei geistig schwach Beanlagten; wohl aber hat Dase zweifellos die in ihm vorhandene Anlage zum Kopfrechnen durch selbständige Übung weiter entwickelt.

Viele reden von Unterbewusstsein und Intuition, worauf ich noch zurückkommen werde; aber dies schliesst zum mindesten keine wissenschaftlich befriedigende Erklärung in sich. Gewiss ist nur dies, dass wir es bei den als Beispielen gewählten Kopfrechnern Arumugam und Dase einerseits und beim Hengste Muhamed andrerseits mit demselben Problem zu tun haben, das vor allem auch in der verblüffenden Geschwindigkeit sich ausspricht, womit die Lösung der Aufgaben gefunden wird. Wenn wir genau wüssten, wie z. B. Arumugam zu seinen Lösungen kommt, so würden wir auch wissen, wie der Hengst Muhamed die seinigen zustande bringt; aber mehrere von den Schnellrechnern haben ausgesagt, sie wüssten nicht, wie sie zu dem Resultate gelangten. So berichtete der Rechenkünstler *Ferrol* an *Möbius* das folgende (l. c. p. 72): „als Knabe rechnete ich geradezu intuitiv, sodass ich oft der Ansicht war, ich müsste schon einmal gelebt haben. Stellte man mir irgend eine inhaltlich schwere Aufgabe, so quoll das Resultat geradezu aus meinem Empfinden heraus, ohne dass ich im ersten Augenblick wusste, wie ich es erhielt; vom Resultate aus suchte ich den Weg. Dieses intuitive Erfassen, das merkwürdigerweise nie durch einen Fehlschlag erschüttert wurde, wuchs in demselben Masse, wie die Anforderungen sich steigerten. Häufig habe ich noch jetzt das Empfinden, als stände jemand bei mir, um mir das gewünschte

Resultat, den gesuchten Weg zuzuraunen, und meist sind es Wege, die vor mir wenige oder niemand beschritten und die ich bei eigentlichem Suchen sicher nicht gefunden hätte."

Mit der *Binet*'schen Erklärung des Schnellrechnens der Rechenkünstler durch „Zahlengedächtnis und Übung" kann sich auch Möbius nicht befreunden (l. c. p. 75 und 76); er denkt an ein besonderes mathematisches Organ im Gehirn. Er kannte aber die uns beschäftigenden neuen Ergebnisse der Tierpädagogik noch nicht und er schreibt daher irrtümlich das folgende:[21]) „Die Überlegung weist für das mathematische Talent auf das Stirnhirn hin. Mögen auch manche Tiere in gewissem Sinne zählen, im allgemeinen ist das mathematische Talent, gerade wie die Sprache, eine spezifisch menschliche Anlage. Ihre Bedingung ist daher in den Gehirnteilen zu suchen, deren Grösse spezifisch menschlich ist."

Ich halte es für möglich, dass im Gehirn des Menschen ein besonderes Organ für das logische mathematische Denken gefunden werden kann, nicht aber ein solches für das unbewusste, intuitiv mathematische Erkennen.

In mehreren Fällen hat sich die Fähigkeit des Schnellrechnens mit dem Heraustreten aus dem Kindesalter verloren.[22]) Man könnte beinahe vermuten, als ob durch logisch folgerichtiges Denken die Fähigkeit des intuitiven Erkennens verdrängt würde, ein traumartig unterbewusstes, oder vielleicht richtiger unbewusstes Schauen würde verdrängt durch die auf Sinneseindrücke sich gründende logische Verstandestätigkeit; aber gegen diese Vorstellung könnte man einwenden, dass beim Pferd und Mensch die schwierigsten, uns unbegreiflich scheinenden Leistungen in ununterbrochener Reihe mit den einfachsten Aufgaben verknüpft sind, für deren Lösung wir weder bei Tier noch Mensch nach metaphysischen Hilfen suchen, und dass also die Grenze durchaus nicht bezeichnet werden kann, wo die letzteren beginnen sollten. Ferner ist, wie man des weitern erinnern könnte, bei Rechenkünstlern zur Lösung ganz schwieriger Aufgaben, z. B. gewaltiger Multiplikationen, doch ein ganz bestimmtes namhaftes Zeitmass notwendig, im Widerspruch mit der sonstigen Raschheit der Lösung der Aufgaben. So berichtet *Jessen* in dieser Beziehung von *Dase* das folgende (l. c. p. 161): „Auf meine Frage, wie weit er wohl in der Multiplikation von Ziffern würde gehen können, erwiderte er, dass er dies selbst nicht wisse, aber kein Bedenken tragen würde, die Multiplikation von zwei 300ziffrigen Zahlen zu übernehmen, und

---

[21]) l. c. p. 206.
[22]) l. c., p. 63.

etwa 100 Stunden dazu gebrauchen werde, um diese Rechnung im Kopfe auszuführen. Nach gemachten Erfahrungen könne er zwei 8ziffrige Zahlen in etwa $^3/_4$ Minuten mit einander multiplizieren, 12ziffrige Zahlen in 2—$2^1/_4$ Minuten, 20ziffrige in 6—8 Minuten, 40ziffrige in 40 Minuten, 60ziffrige in 3 Stunden, 100ziffrige in $8^3/_4$ Stunden. Er bemerkte schliesslich: wenn er 300ziffrige Zahlen multiplizieren solle, so würde er sich lieber 316ziffrige geben lassen, weil er alsdann über 100 000 Ziffern zu behandeln haben würde."

Indessen wird diese Aufgabe niemand lösen, der nicht ein bestimmtes Talent dafür hat, worüber ich mich noch kurz aussprechen werde, und die höchsten Leistungen des Hengstes Muhamed, des Knaben Arumugam erscheinen doch, wenn man das geringe Mass des Unterrichtes in Betracht zieht, als qualitativ von der durch Übung und Nachdenken gewonnenen Rechenfertigkeit verschieden. Die Grenze gegen das durch logisches Denken oder mit Hilfe von Zahlengedächtnis vollzogene Rechnen würde da liegen, wo das betreffende Individuum aussagt, es wisse nicht, wie es zu seinem Resultate gekommen sei; es ist ihm eben im wörtlichen Sinne „eingefallen", wie dem genialen Menschen eine Idee.

Eine merkwürdige Analogie zu der Fertigkeit von Dase, die Zahl ausgeschütteter Erbsen auf der Stelle anzugeben, bildet die sichergestellte Fähigkeit des Hundes Rolf der Frau Moekel, die Zahl gleichartiger Blumen in einem Strausse sogleich richtig zu nennen, was uns, mir speziell, schwer gelingt. Schon bei einem Strauss von 18 roten Nelken verzählte ich mich dreimal, während der Hund die Zahl auf den ersten Blick richtig erfasst.

Ich halte es für möglich, dass alle Sorten von Zweifeln, die schon beim Hengste Muhamed laut geworden sind, auch über den Knaben Arumugam sich ergiessen werden, dass von Betrug, von bewussten oder unbewussten Hilfen, von Gedankenübertragung gesprochen werden wird, ja, dass man endlich verlangen wird, man solle ihm Scheuleder anlegen — denn wer will behaupten, dass er seine aus den Millionen seiner Mitmenschen grell hervortretenden Fähigkeiten leicht begreiflich finden könne? Und es gibt ja so viele, für die nichts unbegreiflich sein *darf*! Aber ich persönlich möchte nicht mich unterfangen, die Royal Asiatic Society Ceylon Branch des Betruges anzuklagen oder anzunehmen, dass sie einer plumpen Täuschung zum Opfer gefallen sei. Darum wiederhole ich, wir stehen mit dem Knaben Arumugam vor einem Problem und zwar demselben Problem, wie es uns mit dem Hengst Muhamed entgegentritt, nur entsprechend der höheren Ausbildung des menschlichen Gehirnes, des menschlichen Geistes also, in gesteigertem Masse.

Ich glaube also nicht mit *Plate*,[23]) *Ziegler*[24]) und Anderen, dass der Hengst Muhamed durch bewusstes Nachdenken die raschen Lösungen der schwierigen arithmetischen Aufgaben findet, ebensowenig wie ich es beim Knaben Arumugam glaube; ich vermute vielmehr, es handle sich um eine Fähigkeit noch unbekannter Art, die in einzelnen Individuen bei Tieren und Menschen seltsam hervorspringt.

Bei dieser Betrachtung dürfen wir auch eine Fähigkeit, eine unterbewusste Funktion etwas anderer und doch verwandter Art, nicht ausser acht lassen, so dunkel auch das Gebiet ist, auf das wir uns damit begeben. Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, so von *C. de Vesme*,[25]) von Sir *H. Clifford*[26]) u. A., dass viele von uns das seltsame Vermögen haben, auf einen bestimmten Zeitpunkt aus dem Schlafe zu erwachen, den wir vor dem Einschlafen uns vorgenommen haben, womit sich entweder eine genaue Empfindung der Zeit zu erkennen gibt oder auch noch etwas anderes. Ich persönlich habe das an mir schon sehr oft erfahren. Obschon es mir im Laufe des Tages unmöglich ist, die Zeit auch nur mit dem Fehler einer halben Stunde sicher anzugeben, vermag ich, wenn ich auf eine bestimmte Stunde erwachen will, die Augen zu öffnen, wenn der grosse Zeiger meiner Taschenuhr den Strich dieser Minute deckt; es ist mir schon vorgekommen, als schüttle mich jemand aus dem Schlafe, und als ich auf die Uhr blickte, stand der grosse Zeiger auf dem Strich der zum Erwachen gewünschten Minute. Wir haben es hier mit einem seltsamen Problem zu tun, das aber, wie erinnert, ein allgemein bekanntes ist und darum nicht weggeleugnet werden kann. Dabei richtet sich das Erwachen nicht etwa nach der astronomischen Zeit, sondern nach der Zeit, welche die Taschenuhr zeigt. Es handelt sich um eine Fähigkeit, im Schlafe die Zeit zu empfinden, die mit dem Erwachen, mit dem Inkrafttreten des logischen Denkens erlischt, um ein Hellsehen analog den von *Schottelius*[27]) bekannt gegebenen Tatsachen, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass sie

---

[23]) *Plate, L.*, Beobachtungen an den denkenden Elberfelder Pferden des Herrn Krall, Naturw. Wochenschrift, 12, 1913 und Zoologischer Anzeiger, 1913, p. 111 ff.

[24]) *Ziegler, H. E.* Ueber das Angeben der Grundzahlen zu Potenzzahlen, Mitt. Gesellsch. f. Tierpsychologie, 1, 1913.

[25]) *Vesme, C. de,* les chevaux pensants d'Elberfeld, Annales des Sciences psychiques, 1913.

[26]) Proc. R. A. L. C. Br., l. c.

[27]) *M. Schottelius,* ein „Hellseher", Journal für Psychologie und Neurologie, 20, 1913. Es heisst nebenbei: „als 3jähriges Kind zeigte er eine auffallende Begabung für Rechnen, konnte mit fünfstelligen Zahlen im Kopf arbeiten."

nicht durch Übung, durch darauf gerichtete Bemühung auch während des Wachseins erworben werden könnte; aber die unterbewusste Fähigkeit ist nicht durch Übung erworben worden, sondern sie ist a priori vorhanden. Dass man den Glockenschlag einer Turmuhr höre, wie schon gesagt worden ist, trifft für die vielen Fälle nicht zu, wo das rechtzeitige Aufwachen unter Umständen stattfindet, wo keine Turmuhr vorhanden ist oder auf einen Zeitpunkt, auf den überhaupt keine Turmuhr anschlägt. Eine Analogie, aber nicht eine Homologie, zu der letzteren Erscheinung erblicke ich nun eben in der Fähigkeit jener Kinder, die Lösung schwieriger arithmetischer Aufgaben auf der Stelle anzugeben, ohne zu wissen, wie sie dazu gekommen sind, und eine ebensolche Analogie dürfte uns der Hengst Muhamed bieten.

Ich sehe mich in gewissem Sinne in Übereinstimmung mit folgendem Satze von *H. v. Buttel-Reepen:*[28]) „Ich kam zu der Überzeugung, dass ein Ausrechnen im gewöhnlichen Sinne bei den schwierigsten Aufgaben (Wurzelziehen) nicht vor sich geht, dass man hier vorläufig vor einem Rätsel steht, dessen Lösung, falls fortgesetzte Beobachtungen nicht einen einfacheren Weg finden lassen, vielleicht auf einem bei den Pferden vorhandenen Rechensinn (Zahlensinn) beruht, der mit eigentlicher Intelligenz nichts zu tun hat, finden wir dies doch auch bei geistig Minderwertigen und Verblödeten. Es wäre denkbar, dass neben der Intelligenz diese besondere Rechengabe einhergeht, die unter uns unbekannten Umständen sogar wieder ausnahmsweise verschwinden kann, ohne die eigentliche Intelligenz anscheinend zu tangieren."

Wenn wir indessen bei unseren tierischen und menschlichen Rechenkünstlern, um die unbekannte Fähigkeit uns zu erklären, von einem Talente oder einer Anlage oder einer Gabe sprechen, so führen wir mit diesem Ausdruck fortwährend ein Wort im Munde, über dessen Begriff wir nichts wissen und wobei wir uns mit der empirischen Beobachtung der Tatsachen begnügen. Der scharfsinnigste Verstand wird mit Anwendung aller Logik nie dazu gelangen, ein erhabenes Kunstwerk zu schaffen, wenn nicht das Mysterium des Talentes in ihm schlummert, und dieser Gegensatz zwischen der Mühseligkeit des logischen Denkens und der Leichtigkeit des aus dem Talent unvermittelt hervorspringenden Schaffens zeigt sich auch bei den von uns betrachteten Beispielen. Indessen auch bei den Leistungen von Künstlern und Dichtern finden wir alle Übergänge vom erhabenen zum niedrigen. Wir können noch nicht daran denken, die besprochene Erscheinung erklären zu wollen, aber

[28]) *H. v. Buttel-Reepen*, das Problem der Elberfelder Pferde und die Telepathie, Naturw. Wochenschrift, N. F., 13, 1914.

es ist wichtig, sie unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu rücken und inne zu werden, dass das Problem, welches der Hengst Muhamed uns bietet, kein anderes ist, als was beim Tamilknaben Arumugam oder bei jedem früh erwachenden hervorragenden Talent uns in Erstaunen setzt; leider bleibt auch das menschliche „Wunderkind" auf die Frage, wie es zu seinen Leistungen kommt, selber die Antwort noch schuldig. Wir haben es mit einem *psychologischen Paradoxon* zu tun, wobei es sich offenbar nicht um Denken im Sinne von kettengliederartig aneinander gereihten logischen Schlüssen handelt, also nicht um *Ratiocination,* sondern um eine Fähigkeit noch unbekannter Art, welche bei Tieren und Menschen gemeinsam vorkommt und die wir mit *William Mackenzie,* [29]) *Maeterlinck* [30]) und zahlreichen anderen, denen wir Abhandlungen darüber verdanken, *Intuition* nennen können, ohne indessen damit eine Erklärung geben zu wollen, die uns zur Stunde noch fehlt.

„Ein Stäubchen ist's, des Geistes Aug' zu trüben."

---

[29]) *W. Mackenzie,* nuove rivelazioni della psiche animale, Psiche, Rivista di studi psicologici, 2, 1913.

[30]) *M. Maeterlinck,* die Pferde von Elberfeld, Neue Rundschau, Juni 1914.

Manuskript eingegangen 3. März 1915.

Nachschrift.

Nachdem die vorstehende Abhandlung bereits gedruckt war, wurde ich von Herrn Krall auf das Werk von *Thomson Jay Hudson*[31]) aufmerksam gemacht, in welchem ein Originalbericht über den oben Seite 77 Anm. erwähnten amerikanischen Knaben *Zerah Colburn* (so) wiedergegeben ist. Der Inhalt dieses Berichtes zeigt mit dem, was uns vom indischen Knaben Arumugam mitgeteilt wird, eine so weitgehende wesentliche Ähnlichkeit, dass ich es für sachdienlich halte, denselben hier wiederzugeben. Er findet sich im Annual Register von 1812[32]) und lautet übersetzt folgendermassen:

„Die Aufmerksamkeit der philosophischen Welt ist neuerdings auf das sonderbarste Phänomen in der Geschichte des menschlichen Geistes gerichtet worden, das vielleicht je existierte. Es ist der Fall eines Kindes unter acht Jahren, das, ohne vorherige Kenntnis der gewöhnlichen Regeln der Arithmetik oder sogar des Gebrauchs und der Beherrschung der arabischen Zahlen[33]) und ohne der Sache irgend welche besondere Aufmerksamkeit zu widmen, wie durch Intuition, die sonderbare Fähigkeit besitzt, eine grosse Anzahl arithmetischer Fragen durch rein geistige Verrichtung zu lösen ohne Hilfe irgend eines sichtbaren Symboles oder Kunstgriffes (contrivance).

Der Name des Knaben ist Zerah Colburn; er wurde am 1. September 1804 in Cabut, in den Vereinigten Staaten, geboren. Etwa vor zwei Jahren — August 1810 — noch nicht sechs Jahre alt, begann er zuerst das merkwürdige Rechentalent zu zeigen, das seitdem so viel Aufmerksamkeit erregt und alle in Erstaunen versetzt hat, welche Zeugen seiner ausserordentlichen Geschicklichkeit waren. Die Entdeckung geschah durch Zufall. Sein Vater, der ihm keine andere

---

[31]) Das Gesetz der psychischen Erscheinungen, autorisierte Übersetzung von E. Herrmann, zweite Auflage, Leipzig, A. Strauch, ohne Datum, nach Erkundigung 1905, Seite 43 ff.

[32]) Da sich die ganze Serie des *Annual Register* auf der hiesigen Universitätsbibliothek vorfindet, so konnte ich die Übersetzung dieses Berichtes im zitierten Werke mit dem Original vergleichen, wonach ich mich veranlasst sah, einige Änderungen vorzunehmen oder Weggelassenes beizufügen. Siehe Annual Register, Chronicle, Seite 507 ff.

[33]) « without any previous knowledge even of the use and power of the Arabic numerals. »

Erziehung gegeben hatte, als sie in einer kleinen Schule jenes wenig besuchten und abgelegenen Landesteiles erhältlich war und in der weder Schreiben noch Rechnen gelehrt wurde (which did not include either writing nor cyphering), war sehr erstaunt, als er ihn eines Tages die Summe von verschiedenen Zahlen hersagen hörte. Voll Verwunderung darüber legte er ihm mehrere arithmetische Fragen vor, die das Kind alle mit bemerkenswerter Leichtigkeit und Richtigkeit beantwortete. Die Neuigkeit von dem Wunderkind verbreitete sich bald über die ganze Nachbarschaft, und viele Leute kamen aus allen Gegenden, um diese Merkwürdigkeit zu sehen. Der Vater liess sich durch den Beifall, den alle dem Knaben zollten, bewegen, mit ihm eine Reise durch die Vereinigten Staaten zu unternehmen. Überall wurden sie mit den schmeichelhaftesten Ausdrücken empfangen, und in verschiedenen Städten erklärte man sich bereit, das Kind kostenlos zu erziehen und auszubilden. Der Vater jedoch folgte dem Rat seiner Freunde und Bekannten und brachte seinen Sohn nach London, wo sie am 12. Mai ankamen. Hier haben die Bewohner der Metropole seit drei Monaten Gelegenheit gehabt, das merkwürdige Phänomen zu sehen, zu prüfen und die Richtigkeit des über ihn gesagten zu bestätigen. Manche der grössten Mathematiker, durch ihre philosophischen Forschungen wohlbekannt, haben es sich zur Aufgabe gemacht, den Knaben zu sehen und mit ihm zu sprechen, und sie alle waren über dessen ausserordentliche Gaben erstaunt. Es ist ganz richtig, wie von ihm behauptet wird, dass er nicht nur mit der grössten Leichtigkeit und Schnelligkeit die genaue Zahl der Minuten oder Sekunden einer gegebenen Zeitperiode angibt, sondern auch irgend eine andere Frage ähnlicher Natur löst. Er gibt das genaue Produkt der Multiplikation einer Zahl von zwei, drei und vier Ziffern mit einer anderen von derselben Anzahl an; wird ihm eine aus sechs oder sieben Ziffern bestehende Zahl genannt, so wird er ebenso leicht und schnell alle Faktoren nennen, aus denen sie zusammengesetzt ist. Diese sonderbare Fähigkeit erstreckt sich nicht nur auf die Erhebung zu Potenzen, sondern auch auf die Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzel der ihm genannten Zahl. Alles das, und eine Menge anderer darauf bezüglicher Fragen, werden von diesem Knaben (mitten in seinen jugendlichen Spielen) mit solcher Sicherheit und Genauigkeit beantwortet, dass jeder, der ihn besucht, voll Erstaunen ist.

Bei einer Versammlung seiner Freunde, die zum Zweck einer gemeinschaftlichen Beratung mit dem Vater gehalten wurde, unternahm das Kind, die Zahl 8 bis zur sechszehnten Potenz zu erhöhen, und es gelang ihm vollständig, denn das Resultat 281 474 976 710 656 war fehlerfrei. Hierauf veranlasste man den Knaben, andere Zahlen

bis zur zehnten Potenz zu erhöhen, was er so leicht und schnell tat, dass die Personen, welche das Resultat niederschrieben, ihn bitten mussten, nicht so schnell zu sprechen. Gab man ihm zweistellige Zahlen, so erhob er einige derselben zur sechsten, siebenten und achten Potenz; indessen nicht immer mit derselben Leichtigkeit; denn je grösser das Produkt wurde, umso grössere Schwierigkeit fand er dabei. Man frug ihn nach der Quadratwurzel von 106 929, und ehe diese Zahl niedergeschrieben werden konnte, hatte er schon die Antwort 327 gegeben. Auf die Frage nach der Kubikwurzel von 268 336 125 antwortete er ebenso schnell 645. Verschiedene andere Fragen ähnlicher Natur, die ihm von einigen der anwesenden Herren vorgelegt wurden, beantwortete er in derselben Weise. Einer der Herren bat ihn, die Faktoren zu nennen, welche die Zahl 247 483 hervorbrächten; sofort nannte er die Zahlen 941 und 263, die in der Tat die einzigen sind, welche sie hervorbringen können. Ein Anderer verlangte die Faktoren der Zahl 171 395, worauf er die folgenden als die einzigen angab, die sie ergeben konnten, nämlich $5\times34\,279$, $7\times24\,485$, 59×2905, 83×2065, 35×4897, 295×581 und 413×415. Als man ihn um die Faktoren von 36 083 frug, gab er sofort zur Antwort, dass diese Zahl keine hätte, was in der Tat richtig ist, da sie eine Primzahl ist. Solche erkannte er fast so rasch, als man sie ihm nannte. Einer der Herren frug ihn, wie viele Minuten 48 Jahre hätten, und ehe die Frage niedergeschrieben werden konnte, antwortete er 25 228 800 und fügte sofort hinzu: 1 513 728 000 Sekunden. Alle ähnlichen Fragen beantwortete er mit nahezu gleicher Schnelligkeit. Die anwesenden Herren waren sehr neugierig zu erfahren, durch welche Methode das Kind befähigt sei, alle diese Fragen so leicht und richtig zu beantworten, aber es war nicht imstande, darüber irgend welche Auskunft zu geben, obschon es auf diesen Punkt genau geprüft wurde. Es erklärte bestimmt, dass es nicht wisse, wie die Antwort in seinen Kopf käme, und alle Beobachtungen schienen dies zu bestätigen. Während es zwei Zahlen miteinander multiplizierte oder wenn es potenzierte, konnte man an der Bewegung seiner Lippen sehen, dass irgend etwas in seiner Seele vorging; aber die Schnelligkeit, mit der es seine Antwort gab, bewies, dass dabei nicht die bei solchen Vorgängen gewohnte Art des Vorgehens in Anwendung kam; ausserdem aber ist es ganz unbekannt mit den gewöhnlichen Regeln der Arithmetik und kann auf dem Papier nicht eine einfache Summe durch Multiplikation oder Division zustande bringen. Aber in dem Wurzelziehen und Nennen der Faktoren von grossen Zahlen kann bei ihm keine geistige Arbeit stattfinden, da es die Antwort sofort oder in sehr wenigen Sekunden gibt, während der gewöhnliche Prozess der Lösung sehr schwierig und mühsam sein würde; ausserdem kann

die Kenntnis einer Primzahl durch keine bekannte Regel erlangt werden.

Aus einigen Tatsachen ging hervor, dass der Knabe nach gewissen Regeln operierte, die ihm allein bekannt waren. Diese Entdeckung machte man in zwei Fällen, als man sehr auf ihn eindrang. Im einen Fall wurde von ihm das Quadrat von 4395 verlangt; da zögerte er zuerst, ängstlich, dass er nicht imstande sein könnte, die richtige Antwort zu geben, doch, als er seine Aufmerksamkeit darauf richtete, nannte er die Zahl 19 316 025. Nach dem Grund des Zögern gefragt, antwortete er, dass er nicht gerne 4 Ziffern mit 4 Ziffern multiplizierte, aber „ich fand einen andern Weg, ich multiplizierte 293 mit 293 und darauf dies Produkt zweimal mit der Zahl 15, was mir dasselbe Resultat ergab." Bei einer anderen Gelegenheit fragte ihn der Herzog von Gloucester nach dem Produkt von $21\,734 \times 543$; unverzüglich antwortete er: 11 801 562; auf eine darauf bezügliche Bemerkung sagte der Knabe, dass er 65 202 mit 181 multipliziert habe. Obschon nun im ersten Fall 4395 gleich ist 293×15 und somit $4395^2 = 293^2 \times 15^2$ und im zweiten Fall 543 gleich ist 181×3, folglich $21\,734 \times (181 \times 3) = (21\,734 \times 3) \times 181$, so ist es doch bemerkenswert, dass diese Kombination vom Knaben sofort erfasst wurde, und wir müssen nur umsomehr sein Genie bewundern, dass er sogleich die leichteste Methode der Lösung fand.

Es ist also klar, dass die sonderbare Fähigkeit, welche dieses Kind besitzt, nicht ausschliesslich von seinem Gedächtnis abhängt. In Multiplizieren und Potenzieren wird es zweifellos von demselben bedeutsam unterstützt, aber in allem übrigen spielt das Gedächtnis des Kindes eine geringe oder gar keine Rolle."

„Da man hoffte, fügt *Hudson* bei, dass die Fähigkeiten dieses Kindes durch die Erziehung entwickelt werden könnten, so wurde es in eine Schule gebracht und in den objektiven Methoden der mathematischen Berechnung unterwiesen. Man glaubte, dass es, wenn älter geworden, fähig sein würde, andern den Prozess zu lehren, vermittelst dessen es seine Kalkulationen machte. Aber seine Freunde wurden in ihren Erwartungen getäuscht, denn die objektive Erziehung vergrösserte seine Fähigkeiten nicht. Im Gegenteil, sie nahmen ab im Verhältnis zu seinen Anstrengungen in dieser Richtung."

In höchst merkwürdiger Übereinstimmung mit dem indischen Knaben und dem Hengst Muhamed steht nun der Umstand, dass der amerikanische Knabe die Antworten immer auf der Stelle gab; dass ferner Zahlengedächtnis mitspiele, wird für die überwiegende Mehrzahl der Fälle als unmöglich verneint, es nützt uns also nichts, wenn wir ein solches als Hilfshypothese für den Rest annehmen, so wenig wie beim Knaben Arumugam oder beim Hengst Muhamed, bei dem

dieser Erklärungsversuch ebenfalls schon herangezogen wurde. Bedeutsam ist auch das Unvermögen des Kindes, darüber Aufschluss zu geben, welche Methode es anwende, um zur Lösung der Aufgaben zu kommen. Das ist ein allgemeines Merkmal des intuitiven Rechnens.

Hudson kommt dann auch auf die Fähigkeit von vielen unter uns zu sprechen, zu einem bestimmten Zeitpunkt aus dem Schlafe zu erwachen, den wir uns vor dem Einschlafen vorgenommen haben, und er weist darauf hin, dass auch die Tiere einen bestimmten Zeitsinn besitzen, eine Tatsache, die ich von anderer Seite bestätigt finde.

Für seinen Erklärungsversuch des uns beschäftigenden Problemes muss auf sein Buch verwiesen werden.

Basel, 9. April 1915.

Das Oligocän in der Umgebung von Basel.

Von
A. Gutzwiller.

In den Beiträgen zur geolog. Karte der Schweiz, XXV. Lieferung, neue Serie, 3. Supplement etc., gibt Herr Prof. Dr. L. Rollier auf Seite 126 eine tabellarische Übersicht über die Schichtenfolge der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Die in dieser Übersicht dargestellte Schichtenfolge bedarf sehr der Berichtigung, welche ich in nachfolgender tabellarischer Zusammenstellung vorgenommen habe.

Miocän	Relikte der Juranagelfluh bei Dornach-Aesch.		
Oligocän	**Ober-Oligocän Aquitan**		*Süsswasserkalk* und *-mergel* vom Tüllingerberg, am Rheinufer beim Hörnli, a. d. Birs bei Münchenstein, am Ostabhang des Bruderholzes (Galgenrain), bei Brüglingen und St. Jakob. Helix Ramondi Brong., H. rugulosa Mart., Lim. subovata Zieten, Lim. pachygaster Thom., Plan. cornu Brong., Plan. declivis A. Br. *Süsswasserkiesel,* tonige Mergel und Sande (Molasse delémontienne), im St. Albantal (Basel), bei Therwil und Benken. Helix rugulosa Mart., Planorbis cornu Brong., Planorbis declivis A. Br., Lim. subovata Zieten, Hydrobia. *Gipsmergel* im Liegenden des Tüllingerkalkes.
	Mittel-Oligocän Stampien	Cyrenen-Mergel	*Molasse alsacienne.* Hellgraue glimmerige Sande und Sandsteine mit kreidigen Kalkausscheidungen, fossilarme Süsswasserbildungen, hin und wieder mit Blättern. Dornach, Bottmingen, Liebenzweiler etc. Cin. polymorph., Apeibopsis, Rhamnus, Berchemia. *Horizont der Ostrea cyathula Lam. var. crispata Goldf.* Blaugraue bis grünlichgraue tonige Mergel. Marine Bildung. Cerithien, Perna. *Brackwasserbildung.* Graue bis gelbliche, glimmerreiche feinkörnige Sande (Schleichsande) und Sandsteine, wechselnd mit tonigen Mergeln. Cerithien, Cyrenen etc. *Einlagerungen v. Süsswasserkalk.* (Hochfeld, *Stutzweg.*) Dreissensia helv., Lim. cornea. Plan. cornu, Cyrena Brongnarti, Cyrena semistriata, Cyrena Renevieri, Hydrobia.

Oligocän	Mittel-Oligocän Stampien	Septarienton	Blaugraue tonige Mergel mit blätterführendem Sandstein im obern Teil und mit Fischresten, besonders von *Meletta (Melettaschiefer)*; Bogenkrabbe, Seeigel *(Periaster)*.
		Fischschiefer	*Fischschiefer. Amphisyle-Schiefer.* Graubraune bis dunkelgraue, dünnblätterige, schieferige Mergel mit zahlreichen Fischresten, besonders Amphisyle. Foraminiferen reichlich.
		Meeressand	*Kalksandstein und Conglomerat*, Sande und Mergel mit Ostrea callifera, Natica crassatina, Pectunculus obovatus. Aesch, Dornach, Arlesheim.
	Unter-Oligocän	fehlt.	
Eocän	Ober-Eocän	Gelbliche Kalkmergel mit Blättern. Blockartiges Conglomerat. Lenzberg (Aesch).	
	Mittel-Eocän	Süsswasserkalk mit Planorbis pseudoammonius. Hochwald, Lenzberg (Aesch). Huppererde, Lenzberg (Aesch).	

Wie aus vorstehender tabellarischer Übersicht zu ersehen ist, gehören die Tertiärbildungen der Umgebung von Basel vorzugsweise dem Oligocän an.

Jüngere Ablagerungen von miocänem Alter sind nur durch Relikte von Juranagelfluh vertreten, und ältere Bildungen, dem Eocän angehörend, finden sich nur an zwei Stellen, nämlich bei Aesch und bei Hochwald. (Süsswasserkalk mit Planorbis pseudoammonius.)

Seit der Publikation meines „Beitrages zur Kenntnis der Tertiärbildungen in der Umgebung von Basel" (Verhandl. d. Natf. Ges. Basel, Bd. IX, 1890) sind in diesem Gebiet verschiedene Beobachtungen gemacht worden, deren Veröffentlichung bis jetzt unterblieben ist. Die folgenden Zeilen sollen das Versäumte nachholen und die genannte Publikation ergänzen und in einzelnen Punkten richtig stellen.

1. Oberoligocän, Aquitan.

Oberoligocäne Ablagerungen treten in der Umgebung von Basel als Süsswasserkalke, Süsswasserkiesel und -mergel, seltener als tonige Sande auf.

Süsswasserkalk findet sich in bedeutender Mächtigkeit am Tüllingerberg (Blatt 2), weshalb er in der Literatur auch als *Tüllingerkalk* bezeichnet wird. (Siehe Otto Wurz: Über das Tertiär zwischen Istein, Kandern, Lörrach-Stetten und dem Rhein. Mitt. d. Grossh. Bad. Geol. Landesanstalt, VII. Bd., 1912); ferner am rechten Rheinufer beim Grenzacherhorn (Hörnli); am linken Rheinufer nahe der

Birsmündung, wo seine Anwesenheit durch eine Schürfung, die das Gas- und Wasserwerk ausführen liess, konstatiert wurde; im Fundament der Eisenbahnbrücke am St. Albanteich bei St. Jakob, sowie in demjenigen der Brücke über die Birs bei St. Jakob-Schänzli; bei Brüglingen (Fundamente des Wohnhauses); bei Münchenstein im Birsbett (Fabrik Alioth) und am Galgenrain (am Ostabhang des Bruderholzes). An letztgenannter Stelle wurde der Süsswasserkalk in den Jahren 1902—3 mittels Stollen ausgebaut, der Betrieb jedoch bald wieder aufgegeben, da das Gestein dem Frost nicht widerstand. Die Schichten zeigen dort ein Fallen von 14—15° nach SE, während sie in der Birs bei Münchenstein mit 5—6° nach NE und am rechten Rheinufer beim Hörnli nach W fallen (Flexur).

In neuester Zeit (Frühjahr 1914) ist ein weissgrauer bis schwach bläulich grauer, sehr kalkreicher Süsswassermergel an der Nordostecke des Bruderholzes beim Eingang zum Hechtliacker auf Quote 290 m durch Kanalisation blossgelegt worden. Dieser Süsswassermergel enthält keine Fossilien, doch gehört er nach Lage und Beschaffenheit zweifellos dem Tüllinger-Süsswasserkalk und -Süsswassermergel an.

Die Fossilien des Tüllingerkalkes sind nicht zahlreich und nicht gut erhalten. Es sind meist Gastropoden. Sie weisen den Tüllinger-Süsswasserkalk in den Horizont des Landschneckenkalkes des Mainzerbeckens (Hochheim). Diesen Hochheimerkalk (Landschnecken- und Cerithienkalk) stellte Sandberger in das Unter-Miocän, weshalb auch ich (siehe Beitrag zur Kenntnis etc.) den Tüllinger-Süsswasserkalk in diese Stufe brachte. Nachdem nun aber die Hess. geol. Landesanstalt, veranlasst durch die Untersuchungen des Herrn G. F. Dollfus, den ganzen Komplex der Süss- und Brackwasserbildungen über dem Cyrenenmergel, also den Cerithienkalk, die Corbicula- und die Hydrobienschichten in das obere Oligocän gestellt hat (siehe Steuer: Allgemeine Zusammensetzung und Gliederung der Schichten im Mainzerbecken. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges., Bd. 63, 1911), so müssen auch der Tüllingerkalk und die gleichaltrigen Ablagerungen am Rhein, sowie am Ausgang des Wiesen- und des Birstales in das obere Oligocän gestellt werden.

Die im Laufe der Jahre aus dem Tüllingerkalk der Umgebung von Basel gesammelten und von Herrn Prof. Dr. Rollier in sehr verdankenswerter Weise revidierten Fossilien sind die folgenden:

1. Vom Tüllingerberg

Helix Ramondi Brong.,
Helix rugulosa v. Mart.,
Limnaea subovata (Hart.) Zieten,

Limnaea Zieteni Roll.,
Limnaea pachygaster Thom.,
Planorbis cornu Brong.,
Planorbis declivis A. Br.

2. Vom rechten Rheinufer beim Grenzacherhorn (Hörnli)

Helix Ramondi Brong.,
Helix rugulosa v. Mart.,
Limnaea subovata (Hart.) Zieten,
Planorbis cornu Brong.,
Cyclostoma antiquum Brong.

3. Vom Galgenrain am Ostabhang des Bruderholzes konnte ich nur erhalten

Helix rugulosa v. Mart.,
Planorbis cornu Brong.,

und von der Birs bei Münchenstein

Limnaea subovata (Hart.) Zieten.

Von Brüglingen, von St. Jakob und von der Birs beim Schänzli kennt man nur

Chara Meriani A. Br.

Dieselben Fossilien, wie die oben erwähnten aus den Süsswasserkalken vom Tüllingerberg, vom Hörnli etc., finden sich auch in den Süsswasserkieseln.

Diese *Süsswasserkiesel,* von Faust- bis Kopfgrösse und noch grösser, finden sich besonders zahlreich im südlichen Teil des Bruderholzes, auf der Höhe von 360—380 m im Gemeindebann Therwil (Hinterbergholz, Fichtenrainholz, Langhag, im Löli westlich Buttertal); sodann oberhalb Biel-Benken nahe der Landesgrenze auf 410 bis 420 m, und an der Strasse Benken-Neuweiler, nahe Punkt 370.

An den genannten Stellen scheinen die Süsswasserkiesel an primärer Lagerstätte zu liegen. Vielfach liegen sie aber auch auf sekundärer Lagerstätte, sowohl in der miocänen Juranagelfluh des Laufenbeckens, deren Gerölle vom Südrand des Schwarzwaldes stammen (siehe Gutzwiller: die Wanderblöcke auf Kastelhöhe), als im diluvialen Lehm und in den verschiedenen diluvialen Schottern, vom oberelsässischen Deckenschotter bis zum Niederterrassenschotter. So stammen auch die bei Albrecht Müller (Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, I. Lieferung) erwähnten Süsswasserkiesel von Klosterfichten aus dem jüngern Deckenschotter des Bruderholzes, in welchen sie bei der Ablagerung des Schotters durch Aufarbeitung der Tertiärdecke gelangt sind.

Die Süsswasserkiesel bestanden primär aus Calciumcarbonat und sind durch Infiltration von Kieselerde in Kiesel umgewandelt worden.

Ursprünglich mögen sie eine zusammenhängende Kalkschicht gebildet haben, welche dann nachträglich zerfallen ist; die einzelnen kantigen und eckigen Stücke sind vielleicht auf kurze Strecke transportiert worden. Das Vorkommen erinnert ganz an dasjenige der eocänen Süsswasserkalke mit Planorbis pseudoammonius (s. Gutzwiller, Die eocänen Süsswasserkalke im Plateaujura bei Basel. Abhandl. d. schw. palaeont. Ges. XXXII, 1905).

Im allgemeinen liegen die Kiesel in weissgrauen bis bläulich grauen, gelblich gefleckten tonigen Mergeln, über- und unterlagert von mehr oder weniger tonreichem Sand. Ein Profil, das die Lage dieser Kiesel und der sie begleitenden Tone und Sande deutlich zeigt, ist nirgends aufgeschlossen und war bis jetzt auch durch Schürfung nicht zu erhalten. Nach unten geht der stets tonreiche Schichtkomplex in den obern sandigen Teil des Cyrenenmergels (Molasse alsacienne) über.

Die Angabe, dass Süsswasserkiesel auch im Tüllingerkalk vorkommen (Gutzw., Wanderblöcke p. 203), ist zu berichtigen; weder der Kalk selbst noch dessen mergelige Zwischenlager enthalten solche Kiesel, dagegen kommen im erstern hin und wieder graue hornsteinartige Konkretionen vor.

Die Süsswasserkiesel sind in das Niveau des Tüllingerkalkes zu stellen, als eine silizifizierte Modifikation desselben. Die in ihnen gefundenen Fossilien sind nach den von Herrn Prof. Rollier revidierten Bestimmungen folgende:

Helix rugulosa v. Mart.,
Planorbis cornu Brong.,
Planorbis declivis A. Br.,
Limnaea subovata (Hart.) Zieten,
Hydrobia.

Rollier stellt die Oligocänschichten mit den oben angegebenen Fossilien in das obere Stampien (oberes Mitteloligocän) und nicht in das Oberoligocän oder Aquitan (siehe Rollier: Matériaux p. la carte géol. d. la Suisse etc. Bogental XXV Livr., p. 95). Ebenso stellt er konsequenterweise (nach mündlichen und schriftlichen Mitteilungen) den Tüllingerkalk und die Süsswasserkiesel in das Stampien oder obere Mitteloligocän. Leider sind bis jetzt keine Säugetierreste in den Tüllingerkalken und in den Süsswasserkieseln gefunden worden, die das geologische Alter derselben zweifellos feststellen würden; wir belassen daher einstweilen diese Schichten im Oberoligocän oder Aquitan.

Die Gesamtmächtigkeit der Tüllingerkalke am Tüllingerberg beträgt über 100 m; diejenige der Süsswasserkiesel mit den tonigen Mergeln und Sanden auf dem Bruderholz etc. über 25 m.

In die gleiche Stufe wie die Süsswasserkiesel mit den sie begleitenden tonigen, sandigen Mergeln stelle ich auch die bei Peter Merian erwähnte (siehe Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel, I. Bd., p. 94) „grünlich graue mergelige Molasse" mit Helix rugulosa Mart. vom St. Albantal in Basel.

Am Südostabhang des Tüllingerberges, im Niveau des Tunnels Weil-Stetten, bilden hellgraue bis grünlichgraue Gipsmergel das Liegende des Tüllingerkalkes. (Siehe Otto Wurz: Über das Tertiär zwischen Istein, Kandern etc. Mitt. d. Grossh. Bad. Geol. Ldsanst., Bd. VII, Seite 263, 1912.)

2. Mittel-Oligocän, Stampien.

Dem Mitteloligocän gehört der grösste Teil der zutage tretenden Tertiärschichten der Umgebung von Basel an.

Es lassen sich folgende Stufen unterscheiden (von oben nach unten):

a) Cyrenenmergel,
b) Septarienton (Melettaschiefer, Amphisyleschiefer),
c) Meeressand.

a) Der Cyrenenmergel.

Der Cyrenenmergel gliedert sich in unserem Gebiet in die

Molasse alsacienne (oberer Cyrenenmergel),
Horizont der Ostrea cyathula (Cyathulamergel),
Unterer Cyrenenmergel.

Diese Gliederung des Cyrenenmergels ist nur dort durchführbar, wo die Bank mit Ostrea cyathula auftritt. Fehlt diese, so ist eine genauere Abgrenzung des untern und obern Cyrenenmergels kaum möglich.

Oberer Cyrenenmergel. Als Cyrenenmergel bezeichnete ich in meinem Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel die Schichtserie vom Septarienton bis und mit dem Horizont der Ostrea cyathula, während die höher liegenden, vom Tüllingerkalk und den Süsswasserkieseln bedeckten meist fossilleeren Sande und Sandsteine ohne spezielle Bezeichnung in das Übersichtsprofil (S. 241) eingestellt wurden. Drei Jahre später (1893) bezeichnete Rollier (Archives des sciences physiques et naturelles, Tom. XXX, pag. 8) als Molasse alsacienne die Blätterführende Molasse unter dem Delémontien des Berner-Jura und des Ober-Elsass. Dieselbe entspricht nach ihrer Lage der Molasse über der Cyathulaschicht und unter dem Tüllingerkalk, also dem obern Cyrenenmergel. Diese Molasse bezeichne ich für unser Gebiet auch als *Molasse alsacienne.*

Sie besteht wesentlich aus hellgrauen Glimmersanden und Sandsteinen von mittelgrobem Korn, oft von kreidigen Kalkausscheidungen durchsetzt. Da diese bald dickbankigen, knauerigen, bald dünnplattigen Sandsteine den Witterungseinflüssen wenig widerstehen, werden sie nicht häufig als Bausteine verwendet, und schöne Aufschlüsse sind daher selten.

An Fossilien, besonders Schnecken, ist dieser obere Teil des Cyrenenmergels arm. Ich besitze einzig eine schlecht erhaltene Helix deflexa. Häufiger sind fossile Blätter, daher auch der Name Blättermolasse. So fand ich in den plattigen Sandsteinen am linken Ufer der Birs bei Dornachbrugg unmittelbar über der Schicht mit Ostrea cyathula die folgenden Arten:

Pinus Lardyana Heer (Zapfen),
Cyperus Braunianus Heer,
Cyperus Chavannesi Heer,
Sabal major Ung.,
Salix angusta ? A. Br.,
Rhamnus Rossmässleri Ung.,
Rhamnus brevifolius A. Br.,
Berchemia multinervis A. Br.,
Cinnamomum polymorphum A. Br.,
Cinnamomum lanceolatum Ung.,
Cinnamomum Scheuchzeri Heer,
Cinnamomum subrotundum A. Br.,
Daphnogene n. sp.,
Labatia salicites ? Web.,
Eucalyptus oceanica Ung.,
Leguminosites proserpina Heer,
Apeibopsis cf. Gaudini Heer (Frucht),
Cassia ambigua Ung.

Ausserdem finden sich in Braunkohle umgewandelt Stammstücke unbestimmbarer Arten.

Horizont der Ostrea cyathula Lam. Ost. cyathula Lam. ist das Leitfossil des Cyrenenmergels im Süden von Basel. Sie findet sich in einem blaugrauen bis grünlichgrauen tonigen Mergel, der oft schwer von dem tiefer liegenden Septarienton zu unterscheiden ist. Stellenweise liegt sie aber auch in Sand oder mürben Sandsteinen (Dornach).

Nach Rollier (Mat. p. l. carte géol., XXV Livr., 3ième Suppl., pag. 126) soll Ostrea cyathula bei Basel in zwei geologisch verschiedenen Horizonten liegen, nämlich im mitteloligocänen Stampien und im oberoligocänen Aquitan. Die letztere Angabe ist unrichtig wie

auch die Angabe der gesamten Schichtenfolge nicht richtig ist. Die Schicht mit Ostrea cyathula lässt sich mit wenigen Unterbrechungen vom Südrand des Kartenblattes 7 (Hochfeld, Stutzweg) über Therwil, Oberwil, Bottmingen (Fuchshag), Binningen (Fundament der kath. Kirche) bis an den Nordrand des Bruderholzes (Vorder-Gundeldingen, Besitzung Engel) verfolgen. Man kann sich leicht überzeugen, dass man es stets mit ein und derselben, langsam sich senkenden Schicht zu tun hat. Am Stutzweg auf dem Hochfeld liegt sie auf ca. 350 m, am Nordrand des Bruderholzes bei Vorder-Gundeldingen auf 300 m. In gleicher Weise wie nordwärts senkt sich die Schicht auch ostwärts. An der Birs bei Dornachbrugg liegt sie auf 290 m. Im Leu (Stelle zwischen Dornachbrugg und Hochfeld südlich Reinach) auf 320 m. Es ist also zweifellos dieselbe Schicht, die sich nordwärts wie ostwärts gegen die Flexur an der Birs einsenkt, um dann jenseits der Birs wieder anzusteigen, denn ob den Reben von Arlesheim „in der Rüti", nahe dem Reichensteinerschloss, erscheint Ostrea cyathula wieder.

Im Basler Museum liegen endlich — den aufgeschriebenen Jahrzahlen 1755 und 1824 nach seit alter Zeit — Exemplare dieser Auster, welche aus dem Engenthal südlich von Muttenz, ca. 2,5 km östlich der letztgenannten Stelle stammen sollen. Es ist mir bisher nicht gelungen, das Vorhandensein von Cyathulamergeln in dieser Gegend festzustellen. (Siehe übrigens auch Peter Merian, Berichte über die Verh. d. Natf. Ges. in Basel, II, S. 46.)

Westlich dem Birsig wurde Ostrea cyathula ausser bei Bottmingen oberhalb Biel-Benken auf 335 m im Rebberg und westlich Benken auf elsässischem Boden auf derselben Quote im Grossbiehli gefunden.

Überall liegt bei uns die Auster in demselben tonigen Mergel desselben Schichtkomplexes, nämlich im Cyrenenmergel und nicht im Septarienton oder gar im Meeressand, wie Sandberger (die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens) angibt.

Ostrea cyathula scheint in der Umgebung von Basel in einem etwas höhern Niveau zu liegen als im Mainzer Becken und in Frankreich am Montmartre, bei Etampes etc. Hier ist das Alter ein *unter*-mitteloligocänes, bei uns in Basel ein mittleres mitteloligocänes (mittleres Stampien).

Goldfuss (Petref. germ. 1833) nennt unsere Auster *Ostrea crispata* und Rollier spricht (Mat. p. l. carte géol., XXV Livr., 3ième Suppl., p. 89) von Ostrea cyathula Lam. und Ostrea crispata Goldf. Die bei Goldfuss abgebildeten Exemplare stammen von Bottmingen, 4 km südlich von Basel (siehe Gutzwiller: Beitrag z. Kenntnis etc., S. 222).

Diese, wie auch die an den zahlreichen andern Fundstellen der Gegend von Basel und des angrenzenden Jura vorkommenden Exemplare, sind durchschnittlich grösser und stärker als diejenigen von Montmartre, Etampes etc., deren grösster Durchmesser 3 cm beträgt und deren Schale dünner ist als bei Ostrea crispata Goldf. Der grösste Durchmesser dieser letztgenannten Form beträgt mindestens 4—5 cm. Es mag sein, dass die bei uns vorkommenden Formen unter bessern Existenzbedingungen (bewegterem Meer) lebten als die an den genannten andern Orten (Montmartre, Etampes). Deshayes (Animaux sans vertèbres, Tom. II, pag. 114) betrachtet unsere Form als Varietät, ohne sie mit besonderem Namen zu bezeichnen.

Merkwürdigerweise erwähnt Sandberger weder Ostrea cyathula noch Ostrea crispata als bei Basel vorkommend.

Hörnes (die foss. Mollusken d. Tertiärbecken v. Wien, II. Bd., Seite 453, Taf. 78, Fig. 2) stellt das bei Goldfuss l. c. Taf. 77, Fig. 1e abgebildete stattliche Exemplar zu Ostrea gingensis.

Angesichts des Altersunterschiedes und der Formdifferenz, die freilich beide nicht bedeutend sind, möchte ich unsere Form als *Ostrea cyathula Lam. var. crispata Goldf.* bezeichnen, aber ja nicht die grössern und schönern Exemplare einer Lokalität als Ostrea crispata und die kleinern als Ostrea cyathula, denn auch die kleinen Exemplare von Ostrea crispata besitzen eine stärkere Schale als die gleich grossen der Ostrea cyathula.

Ausser Ostrea cyathula finden sich in der Austernbank auch andere Fossilien, wie Perna Sandbergeri Desh. (Fragmente des Schlosses, Kaibhölzli, Therwil), Mytilus sp., Cerithium plicatum, Balanus sp. auf den Austernschalen sitzend.

Unter der Cyathulabank liegt der *eigentliche (untere) Cyrenenmergel.* Seine Mächtigkeit beträgt ca. 20—30 m, sodass die Gesamtmächtigkeit des Cyrenenmergels (oberer und unterer) 50 m betragen mag.

Die Gesteinsbeschaffenheit des untern Cyrenenmergels ist eine ähnliche, wie diejenige des obern, der Molasse alsacienne, nur erscheinen an Stelle der hell gefärbten glimmerreichen Sande und Sandsteine mehr gelbe bis graue tonige feinkörnige Sande (Schleichsande) und Sandsteine; diese wechseln mit grauen tonigen Mergeln, sowie mit gelblichen feinkörnigen Kalksandsteinen und hellgrauen Süsswasserkalken mit erdigem, flachmuscheligem oder splitterigem Bruch.

Gute Aufschlüsse sind selten. Nur an Weg- oder Strasseneinschnitten ist das Gestein hin und wieder entblösst. So zeigt sich am Weg, der von der Strasse Therwil-Oberwil abgehend, entlang dem Waldrand des sog. Kaibhölzli auf die Höhe des Bruderholzes führt, das folgende Profil von oben nach unten:

0,5 m gelblicher Sand,
1,5 m harter grauer Sandstein,
0,5 m gelber Sand,
1,5 m sandig toniger Mergel mit Pflanzenresten,
1 m blaugrauer toniger Mergel mit Ostrea cyathula,
0,2 m toniger Sand mit Cerithien (Cerithienbank),
1,5 m blaugraue tonige Mergel ohne Ostrea,
0,2 m graue Sandsteinbank,
3 m tonige Sande,
0,2 m schiefriger mürber Sandstein,
0,3 m weissgrauer tonhaltiger Süsswasserkalk,
0,4 m feinkörniger Kalksandstein mit pflanzlichen und tierischen Fossilresten.

(Siehe auch Gutzwiller, Beitrag z. Kenntnis etc. Verhandlg. d. Basler Natf. Ges., Bd. IX, S. 219/20.)

Südlich vom Dorfe Therwil nahe dem Südrand des Blattes 7 (Therwil) führt der sog. Stutzweg auf das Hochfeld. Hier liegt zwischen gelben Sanden und Sandsteinen, von abgespühltem Lehm bedeckt, auf ca. 335 m ein grauer harter Süsswasserkalk, der ausser Limnaeen, Planorben, Hydrobien auch eine Dreissensia enthält. (Siehe Gutzwiller, Beitrag etc., S. 216.) Ich bestimmte dieselbe als Dreissensia cf. unguiculus Sandb. Loccard beschreibt sie in den Abhandlungen der schweiz. palaeontol. Ges., Bd. XIX, S. 234 als Dreissensia helvetica und stellt sie in das Helvétien! Das letztere ist durchaus unrichtig, der Name D. helvetica nicht passend, da jene Gegend nicht zum eigentlichen Helvetien, sondern eher zum Sundgau gehört.

Der Süsswasserkalk vom Stutzweg mit seinen Dreissensien gehört in das mittlere Stampien und nicht in das obere, wie Rollier (Mat. 3ième Suppl., p. 126) annimmt. Er liegt über dem Septarienton und *unter* der Bank mit Ostrea cyathula, nicht über derselben.

Die Fauna des Cyrenenmergels ist eine sehr gemischte, sie ist teils eine marine, teils eine brackische, lacustre, limnische, terrestrische.

Die nachstehende Liste gibt die von mir gesammelten Arten aus der Umgebung von Basel:

Ostrea cyathula Lam. var. crispata Goldf., Bottmingen, Oberwil, Therwil, Biel-Benken, Dornach, Arlesheim etc.,
Modiola angusta A. Br., Therwil (Kaibhölzli),
Corbulomya nitida Sandb., Therwil (Fichtenrain),
Corbula sp., Therwil (Fichtenrain),
Sphenia sp., Therwil (Fichtenrain),

Syndosmya elegans Desh., Stutzweg,
Mytilus sp., Bottmingen,
Dreissensia helvetica Loccard., Stutzweg,
Cyrena Brongnarti Bast., Therwil (Stutzweg, Löli),
Cyrena semistriata Desh., Therwil (Stutzweg, Löli),
Cyrena Renevieri Loc., Stutzweg,
Cerithium plicatum Lam. var. pustulatum A. Br., Therwil (Kaibhölzli),
Cerithium plicatum Lam. var. multinodosum Sandb., Therwil (Kaibhölzli),
Cerithium Lamarki Desh., Therwil (Kaibhölzli),
Cerithium conjunctum Desh., Therwil (Fichtenrain),
Cerithium submargaritaceum A. Br., Therwil (Fichtenrain),
Cerithium Boblayei Desh., Therwil (Fichtenrain);
Cerithium arcuatum Sandb., Therwil (Kaibhölzli),
Nematura pupa Nyst., Therwil (Fichtenrain),
Scalaria pusilla Phil., Therwil (Fichtenrain),
Sandbergeria cancellata Nyst., Therwil (Fichtenrain),
Turbonilla subullata Mer., Therwil (Fichtenrain),
Bulina minima Sandb., Therwil (Fichtenrain),
Limnaea subovata (Hartm.) v. Zieten, Therwil (Stutzweg),
Limnaea cornea Brong., Therwil (Stutzweg),
Limnaea subpalustris Thom., Therwil (Stutzweg),
Planorbis cornu Brong., Therwil (Stutzweg),
Planorbis prevostina Brong., Therwil (Stutzweg),
Hydrobia sp., Therwil (Stutzweg).

b) Der Septarienton. (Rupelton, blauer Letten.)

Der Septarienton bildet den Untergrund des tertiären Hügellandes im Süden und Südwesten von Basel, vom Rhein bis an den Jura. Infolge flacher Lagerung und mangelnder Schichtstörung, mehr aber noch infolge Bedeckung durch diluviale Bildungen, wie Lehm und Schotter, tritt er fast nirgends zutage. Nur künstliche Aufgrabungen, sei es zur Anlage von Tongruben, sei es von Fundamenten für Häuser und Brückenpfeiler, zum Fassen von Quellen etc., haben ihn da und dort blossgelegt. Diese Aufschlüsse lassen deutlich zwei Abteilungen des Septarientones erkennen, nämlich eine obere, der eigentliche Septarienton oder der Melettaschiefer, und eine untere, die Fischschiefer oder Amphisyle-Schiefer.

Die *Melettaschiefer* bilden die weitaus mächtigste Abteilung, doch können über deren Mächtigkeit in unserem Gebiet keine genaueren Angaben gemacht werden, da Tiefbohrungen fehlen. Wagner

(Vergleich d. jüng. Tertiärablagerungen des Kalisalzgebietes im Oberelsass mit denen des Mainzer Beckens. Mitteil. d. Geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr., Bd. VIII) gibt für das Oberelsass 200 m an, sodass für unser Gebiet wohl 100 m angenommen werden dürfen.

Die besten Aufschlüsse zeigen die Tongruben von Allschwil, am Südrand von Blatt 1, und diejenigen von Laufen, Blatt 96. Das Gestein erscheint überall als blaugrauer schiefriger Mergel, hin und wieder mit sandigen Einlagerungen. Fossilien sind im allgemeinen selten. Am häufigsten erscheinen vereinzelte Fischschuppen, seltener Skelette der Gattung Meletta und auch von andern Fischarten, wie von Pleuronectes, doch nicht solche der Gattung Amphisyle. Ferner fand sich bei Allschwil eine Bogenkrabbe und von Zweischalern Tellina Nysti Desh. Das Leitfossil Leda Deshayesi ist bis jetzt nicht gefunden worden. Bei Laufen fanden sich ausser Melettaschuppen und einer Auster, die sicher von Ostrea cyathula verschieden ist, Cyprina rotundata A. Br. und Cytherea incrassata Sow., sowie einige Exemplare eines Seeigels, der Gattung Periaster angehörend. Foraminiferen sind selten.

Nach oben gehen die Melettaschiefer allmählich in den Cyrenenmergel über. „Linsenförmige" Sandsteine, sog. Knauer und tonige Sande wechseln mit blaugrauen tonigen Mergeln. Die Sandsteinknauer, die also auf der Grenze vom Septarienton und dem Cyrenenmergel liegen, enthalten hin und wieder zahlreiche Blätter. Die am meisten vorkommenden Arten dieser Blätter (siehe Gutzwiller, Beitrag etc., S. 211/14) gehören den Gattungen Cinnamomum und Cassia an. Leider harrt diese Flora immer noch einer gründlichen fachmännischen Untersuchung.

Die Fischschiefer, Amphisyle-Schiefer. Es sind dies dünnblätterige, bituminöse, leicht spaltbare oder auch fest zusammenhängende, Platten bildende Schiefer von grauer bis dunkelgrauer Farbe. Sie sind reich an Foraminiferen und Fischresten. Von Fischen ist besonders die Gattung Amphisyle hervorzuheben.

Die Mächtigkeit ist im Vergleich zu derjenigen der Melettaschiefer eine geringere. Wagner (Vergleich d. jüng. Tert. Ablag. etc.) gibt für das Oberelsass 20 m an. In unserm Gebiet in der Umgebung von Basel treten die Fischschiefer nirgends zutage. Sie sind aber an einzelnen Punkten durch Aufgrabung und Bohrung zutage gefördert worden, so auf den Schlossmatten oberhalb Pfeffingen (Blatt 10); ferner beim Klaffenbrunnen, südlich Brunnmatten und nordwestlich Pfeffingen und endlich südlich der untern Klus (Blatt 9). In neuester Zeit, im Frühjahr 1914, sind die Fischschiefer auch unmittelbar ob dem Dorfe Witterswil (Blatt 9) durch Nachgraben auf Quellwasser zutage gefördert worden.

Ein schöner Aufschluss, in welchem die Fischschiefer zur Bodenverbesserung gewonnen wurden, fand sich seinerzeit nördlich von Brislach am Weg nach dem „äussern Feld" (Blatt 96 E 134 mm, N 54 mm); derselbe ist längst überwachsen.

c) Der Meeressand. (Unteres Stampien.)

Der Meeressand, das unterste Glied unseres Mitteloligocäns, erscheint auf unserem Kartengebiet nur an wenigen Stellen am Gehänge der Rheintalflexur bei Aesch, Dornach, Arlesheim, Stetten-Lörrach. Gute Aufschlüsse fehlen heute. Durch Bohrmuscheln angebohrte Juragerölle, die im Gehängeschutt zerstreut liegen, bilden oft die einzigen Zeugen des Meeressandes. Solche finden sich besonders am Gehänge zwischen Schloss Birseck und Schloss Dorneck, sowie südlich von letzterm am Gehänge vom Dornachberg.

Steinbrüche mit den charakteristischen Fossilien des Meeressandes (Ostrea callifera Lam., Pectunculus obovatus Lam., Natica crassatina Lam.) fanden sich bei Dornach (Chrüselishollen) und bei Aesch am Nordfuss des Aeschberges. Sie werden nicht mehr abgebaut und sind zum Teil ganz überwachsen.

Den schönsten Aufschluss bot jahrelang der Steinbruch von Klein-Blauen (siehe Dr. F. Jenny: Fossilreiche Oligocänablagerungen am Südhang des Blauen. Verhandl. d. Natf. Ges. Basel, Bd. XVIII).

Der Meeressand ist eine Strandbildung. Er besteht daher wesentlich aus den Trümmern des anstehenden Juragesteins, die entweder in Form von Geröllen (Küstenkonglomerat) oder von Sanden, Sandsteinen und sandigen Mergeln auftreten. Der Sandstein, von Farbe gelblich, enthält keinen Glimmer, wohl aber helle Quarzkörner und besteht wesentlich aus den Trümmern des Jurakalkes. Er wird daher auch als Kalksandstein bezeichnet.

In unserm Gebiet ist der Meeressand als ein besonderes Glied des Oligocäns, nicht als eine Strandfacies des Septarientones zu betrachten. Auch da, wo man ihn nicht direkt von diesem überlagert sieht, kann aus dem Fallen der Schichten auf eine solche Überlagerung geschlossen werden.

Unteroligocäne Ablagerungen fehlen in der Umgebung von Basel.

Manuskript eingegangen den 23. April 1915.

Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen.

Mit 1 Profiltafel und 5 Textfiguren.

Von

E. Baumberger.

Einleitung und Orientierung.[1])

Zwischen Solothurn und Biel erheben sich aus den ausgedehnten Alluvialböden der Täler mehrere orographisch scharf abgegrenzte Molassehügel: der breite, waldreiche Bucheggberg südlich der Aare, Jensberg und Büttenberg näher am Jurarande. Über die geologischen Verhältnisse dieses Geländes habe ich im Jahr 1903 in diesen Verhandlungen eine kleine Arbeit veröffentlicht, betitelt: Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. Seither habe ich meine Untersuchungen in dem genannten Gebiete fortgesetzt, und das nunmehr vorliegende neue Beobachtungsmaterial erlaubt, die frühere Darstellung sowohl in stratigraphischer als tektonischer Beziehung wesentlich zu ergänzen.

In der nun vorliegenden Arbeit ist nur der Gebietsstreifen zwischen Aare und Jurarand berücksichtigt; das Molassegebiet des Bucheggberg zwischen Aare- und Limpachtal soll Gegenstand einer spätern Mitteilung werden. Den Kernpunkt der vorliegenden Darstellung bilden die Untersuchungen über die Molassehügel Jensberg und Büttenberg bei Biel und über die Angliederung der tertiären Ablagerungen an die jüngsten Sedimente der Juraformation in der Umgebung von Grenchen und Lengnau. Am Schluss der Arbeit folgt eine Zusammenstellung meiner Beobachtungen über die Stauquellen am Jurarande.

Seit längerer Zeit arbeitet Herr Walter Schürer in Grenchen an einer geologischen Detailaufnahme der beiden topographischen Blätter Biel und Pieterlen. Der grössere Teil des von mir untersuchten Mo-

[1]) Eine kurze orographische Gliederung des Gebietes und eine Kartenskizze finden sich in meiner kleinen Arbeit: Molasse im Seeland und Bucheggberg; diese Mitteilungen 1903. Topographische und geologische Karten sind im nachfolgenden Literaturverzeichnis pag. 112 aufgeführt.

lassegebietes entfällt auf Blatt Biel. Seit 1912 haben Herr Schürer und ich dieses Gebiet öfters gemeinsam besucht, und ich benutze die Gelegenheit, meinem Freunde für manche wertvolle Mitteilung über dasselbe bestens zu danken.

I. Bisherige geologische Untersuchungen in diesem Gebiete.

Meines Wissens finden sich die ältesten Mitteilungen über das zu besprechende Gebiet in den Arbeiten von *B. Studer*. In denselben wird auf den am Jensberg und den andern Hügeln des Seelandes zu Bauzwecken ausgebeuteten Muschelsandstein, sowie auf die im Liegenden desselben auftretenden bunten Mergel im Wechsel mit Knauermolasse (unser Oberoligocän) hingewiesen. *Studer* hat 1853 die Molasseablagerungen in der Mittelschweiz gegliedert in eine **untere Süsswassermolasse**, in die **marine Molasse** und eine **obere Süsswassermolasse**, welche Gliederung sich sehr lange behauptet hat. Von den obgenannten Gesteinsarten, welche am Aufbau der Molassehügel im Seeland sich beteiligen, stellt *Studer* die bunten Mergel und die Knauermolasse zur **untern Süsswassermolasse**; der Muschelsandstein am Jurarande und in den Mulden des benachbarten Juragebietes dagegen ist nach dem verdienstvollen Forscher die vorherrschende Gesteinsart der **marinen Molasse.**

Erst 1893 wird durch *E. Kissling* am Krähenberg bei Mett und am Jensberg die **obere Süsswassermolasse** mit Blättern und Schnecken nachgewiesen.

Im Jahr 1903 suchte ich nachzuweisen, dass die Molassehügel zwischen Biel und Solothurn eine deutliche Auffaltung erkennen lassen ähnlich wie die Molasse längs des Alpenrandes. Im genannten Gebiet konnte die marine Schichtserie mit Sicherheit weiter gegliedert werden. Die kleine Arbeit ist der erste Versuch, die tektonischen Verhältnisse dieser Hügel durch Profile zu erläutern.

Im Jahr 1907 bespricht *B. Aeberhardt* in einer interessanten Studie über die Schüsskluse bei Bözingen auch die Molassehügel bei Mett. Seine Angaben betreffen hauptsächlich die Stratigraphie.

Weitere Beobachtungen über die Molasse bei Mett sind niedergelegt in seinem Bericht über die Exkursion in die Schüsskluse bei Anlass der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn im Jahr 1911.

Wertvolle Mitteilungen über die Molasse des Seelandes bietet uns *Gerber* in seiner Arbeit: „Jensberg und Brüttelen" vom Jahr 1912. Wir werden Gelegenheit haben, in den nachfolgenden Ausführungen auf diese Arbeit zurückzukommen.

Über die unmittelbar am Fuss der Juraketten bei Grenchen und Lengnau recht selten zutage tretenden Molassebildungen enthält die ältere geologische Literatur nur kurze Notizen. Erst durch den Bau des Grenchenbergtunnels sind unsere Kenntnisse über die ältesten Molassebildungen dieses Gebietes in erfreulicher Weise bereichert worden. *Buxtorf* und *Stehlin* haben in jüngster Zeit hierüber Mitteilungen veröffentlicht.

Wir besitzen über das in Frage stehende Gebiet noch keine geologische Karte in grösserem Massstabe; indessen kommen auf den bestehenden Karten in kleinerem Massstabe die Fortschritte der Molasse-Stratigraphie deutlich zum Ausdruck auch in unserem räumlich beschränkten Gebiet.

Weit mehr noch als die Molassebildungen sind in den letzten Jahren die glazialen und alluvialen Ablagerungen des Seelandes Gegenstand eifriger Forschung geworden. Es sei hier auf die Arbeiten von *Aeberhardt, Antenen* und *Nussbaum* aufmerksam gemacht.

Literatur-Verzeichnis.

A. Texte.

Über Jensberg und Büttenberg.

1. *B. Studer.* Beiträge zu einer Monographie der Molasse. Bern 1825.
2. *B. Studer.* Geologie der Schweiz. II. Band. Bern 1853.
3. *B. Studer.* Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen. Bern 1872.
4. *Ls. Rollier.* Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois. Archives des Sciences phys. et nat. de Genève. T. 27 et 30. 1892/93.
5. *E. Kissling.* Nachweis der obern Süsswassermolasse im Seeland. Mitteilungen der naturf. Gesellschaft in Bern. 1893.
6. *E. Baumberger.* Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 1903.
7. *B. Aeberhardt.* Les Gorges de la Suze. Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums in Biel. Biel 1907.
8. *Ls. Rollier.* Troisième Supplément à la description géol. de la partie jurassienne de la Feuille VII de la Carte géol. de la Suisse au 1 : 100 000. Berne 1910.
9. *Ls. Rollier.* Revision de la stratigraphie et de la tectonique de la Molasse au Nord des Alpes. Neue Denkschriften der Schweiz. naturf. Ges. Band 46. 1911. (Tabellen).
10. *B. Aeberhardt.* Rapport sur l'excursion aux gorges de la Suze. Eclogae geol. helv. Vol. XI. No. 6. 1912.
11. *E. Gerber.* Jensberg und Brüttelen, zwei Ausgangspunkte für die Molasse-Stratigraphie des bernischen Mittellandes. Eclogae geol. helv. Vol. XII. No. 4. April 1913.

Jurarand bei Lengnau und Grenchen.

12. *Ls. Rollier.* Structure et histoire géol. du Jura central. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 8. Livraison. I Supplément. Berne 1893.

13. *Ls. Rollier.* Deuxième Supplément à la description géol. de la partie jurassienne de la feuille VII de la Carte géol. de la Suisse au 1 : 100 000. Berne 1898.
14. *E. Baumberger und A. Buxtorf.* Geologisches Gutachten über einige den Bau eines Basistunnels Münster-Grenchen betreffende Fragen. Mit 1 Karte und 3 Profiltafeln. Büren a./Aare 1908.
15. *A. Buxtorf.* Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und Grenchenbergtunnels im Schweizerjura. Verhandlg. der naturf. Ges. in Basel. Band XXIV. Basel 1913.
16. *H. G. Stehlin.* Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. Verhandlg. der naturf. Ges. in Basel. Band XXV. Basel 1914.

Ueber glaziale und alluviale Bildungen.

17. *B. Aeberhardt.* Note sur le Quaternaire du Seeland. Archives des Sciences phys. et nat. Genève 1903.
18. *F. Antenen.* Beiträge zur Kenntnis der Alluvialbildungen am untern Ende des Bielerees. Eclogae geol. helv. Vol. VIII. 1905.
19. *F. Nussbaum.* Über die Schotter im Seeland. Mitteilg. der naturf. Ges. in Bern. Jahrgang 1907.
20. *F. Antenen.* Beiträge zur Quartärforschung im Seeland. Eclogae geol. helv. Vol. XIII. 1914.

B. Karten.

Geologische Karten.

1. *B. Studer et A. Escher de la Linth.* Carte géol. de la Suisse. 1 : 380 000. 1. édition 1853, 2e édition 1867.
2. *B. Greppin und Isid. Bachmann.* Blatt VII der geol. Karte der Schweiz. Erste Ausgabe 1871.
3. *Ls. Rollier und E. Kissling.* Blatt VII der geol. Karte der Schweiz. Zweite revidierte Ausgabe. 1904.

Topographische Karten. Blätter No. 121 Orvin, No. 122 Pieterlen, No. 123, Grenchen, No. 124 Biel, No. 138 Lyss.

II. Stratigraphie.

1. Allgemeine Bemerkungen.

In der breiten Synklinale des schweizerischen Mittellandes haben die Molassebildungen naturgemäss ihre weiteste horizontale Verbreitung, wenn dieselben auch in bedeutenden Arealen durch alpinen Gletscherschutt unsern Augen entzogen sind. Gerade hier stellen sich stratigraphischen Untersuchungen die grössten Schwierigkeiten entgegen, weil bei der im allgemeinen flachen Lagerung auf grosse Strecken hin Sedimente mit gleichem Charakter anhalten. Günstiger für stratigraphische Studien liegen die Verhältnisse am Jurarande bei Biel. Die Molasse ist hier, wie schon früher nachgewiesen, gefaltet, und darum gelangt ein relativ grosser Teil der ausgedehnten Schicht-

folge oligocänen und miocänen Alters, die am Aufbau der Hügel sich beteiligt, auf kleinem Gebiet zur Beobachtung. Als Übergangsgebiet zwischen den weit besser bekannten Molassebildungen in den Juratälern und den weiter vom Jurarand abliegenden Gebieten des Mittellandes beansprucht unsere subjurassische Hügelzone ein ganz besonderes Interesse: dort ein Gebiet mit ausgesprochen litoralen Ablagerungen, im tiefern Mittelland ein Gebiet mit weit geringerer Differenzierung der Sedimente.

Aufeinanderfolge und Zusammensetzung der einzelnen Schichtserien sind in dem stratigraphischen Profil 1, pag. 114 übersichtlich zusammengestellt. Für mehrere Schichtkomplexe können wir auf eine Detailbeschreibung der Gesteine verzichten, indem wir auf die vorzüglichen Diagnosen in den Arbeiten *Studers* verweisen. Eine eingehendere Besprechung erfordert dagegen die Schichtserie des **jüngern Miocän.**

In Rücksicht auf die früher erwähnten Arbeiten über glaziale und alluviale Bildungen dieses Gebietes sehen wir von einer systematischen Behandlung dieser Schuttbildungen ab. Bei der Besprechung der einzelnen Profile haben wir aber Gelegenheit, auf einzelne diesbezügliche ergänzende Beobachtungen hinzuweisen.

Unsere Profile greifen auch auf das benachbarte Juragewölbe über, um die Angliederung der Molasse an das Kalkgebirge zur Darstellung zu bringen. Wir beschäftigen uns daher zuerst ganz kurz mit diesen ältern Schichten, über denen sich das Molasseprofil aufbaut.

2. Über das Liegende der Molassebildungen.

Prof. VIII der Tafel.

Im Löli westlich von Lengnau tauchen unter mächtig entwickelter Moräne einige Meter eines dickbankigen Sandsteins empor, der auf den roten und bunten Tonen der eocänen Bohnerzformation aufruht. Längs des alten „Rotmunderweges" (Romont) sind diese Tone mit geringer Erzführung und stellenweise reichlicher Durchmischung mit Huppersanden bis fast zur ersten Wegkehre zu beobachten, hie und da noch mit kleinen Relikten der frühern Sandsteindecke überlagert. Für dieses Gebiet ist ganz besonders charakteristisch das Auftreten von Hupper und Tonen in Löchern, Spalten, Kesseln der dünnplattigen Portlandkalke. Altbekannt ist die Huppergrube nordöstlich vom Dorfe,[2]) die mir im Oktober 1905 stark entkalkte, in Salzsäure kaum brausende Hauteriviengesteine mit *Lima Tombecki*, d'Orb. und nicht bestimmbaren Fragmenten einer kleinen Auster lieferte. Der Dorfsteinbruch westlich der Huppergrube bot

[2]) 12. II. Supplement 1898.

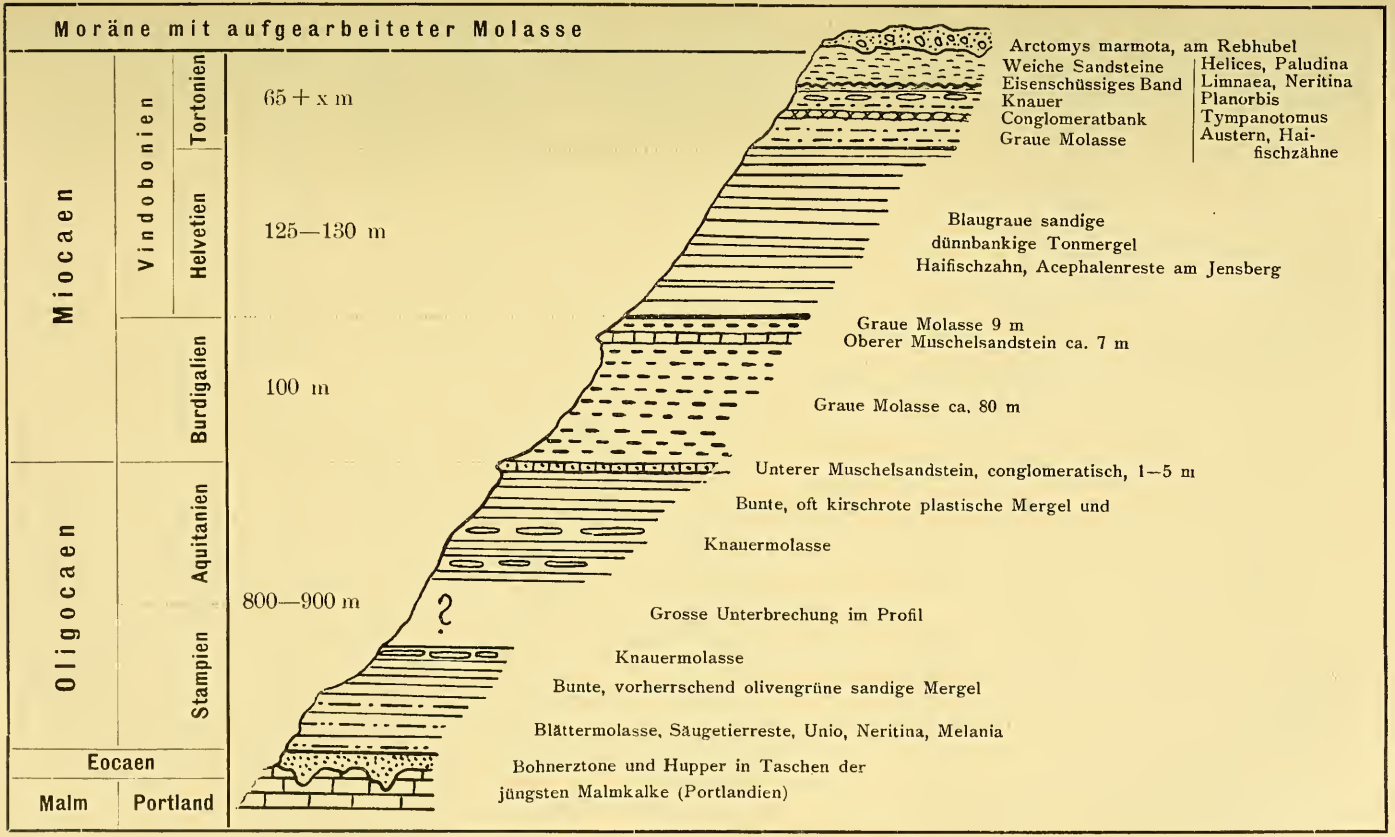


Fig. 1. **Stratigraphisches Übersichtsprofil.**

im Oktober 1904 eine interessante Spalte mit Bolus in der Zone, wo die im Berghang recht flach liegenden Portlandplatten[3]) ziemlich rasch mit 32—40° zur Mulde abbiegen. Diese Spalte hatte eine Breite von 2,5 m, und das Ausfüllungs-Material war durch den Steinbruchbetrieb bis auf eine Tiefe von 2 m freigelegt. Der Bolus enthielt Konkretionen von Brauneisenerz, war rotbraun, aussen bläulich und violett angewittert; am Kontakt mit dem Kalk war der Ton gebändert: gelb, braun, violett und bläulich.

In den Profilen der beigelegten Tafel sind nur die ungemein schwer zu trennenden Portland- und Kiméridgienkalke berücksichtigt. Nur in Profil I ist ein tieferer Horizont, nämlich die am Wege nach dem Grenchenstierenberg bei Signalpunkt 1038 anstehenden weissen Verenaoolithe, eingetragen.

Westlich Bözingen schieben sich zwischen Molasse und Portlandkalke die Sedimente der Unterkreide ein, und die Purbeckschichten mit ihrer Süsswasser- und Brackwasserfauna trennen die marinen Absätze des Jura- und Kreidemeeres.[4]) (Man vergl. die Legende der Tafel.)

3. Die Molasse.

Der Sockel sämtlicher Hügel im Seeland ist *oligocänen* Alters; die höhern Teile derselben bestehen aus *miocänen* Sedimenten; am Fuss des Jura haben wir die ältesten Gesteine der Molasse zu erwarten.

A. Oligocän.

Textfigur 1.

a) Stampien am Jurarand. Schon vor vielen Jahren hat *Rollier* (**4.** Etude stratigraphique 1892/93) auf eine im Bernerjura auftretende Blättermolasse (Molasse alsacienne) aufmerksam gemacht, ohne aber deren stratigraphische Stellung innerhalb der sog. untern Süsswassermolasse genau festzustellen. Am südöstlichen Jurarande und in den benachbarten Juratälern finden wir diese Molasse immer nahe am Kontakt der Molassebildungen gegen die eocäne Bohnerzformation. Heute nun wissen wir, dank den palaeontologischen Untersuchungen von *Stehlin*[5]) und *Rollier* (**8, 9**), dass der Schichtenkomplex, in welchem die erwähnte Blättermolasse auftritt, dem *Stampien*

[3]) Herrn Lehrer Brönnimann in Lengnau verdanke ich eine aus dem Dorfsteinbruch stammende flachgewundene *Pleurotomaria* nov. spec.

[4]) Weiteres hierüber in Baumberger: Über Facies und Transgressionen der untern Kreide im westlichen Jura. Wissenschaftl. Beilage zum Bericht der Töchterschule Basel, 1901.

[5]) Über die Grenze zw. Oligocän und Miocän in der Schweizer Molasse. Eclog. geol. helv. VII. 1903.

= *Mitteloligocän* angehört. In jüngster Zeit hat *Stehlin* neuerdings, gestützt auf die Bearbeitung von Säugetierresten aus den Sandsteinen, die beim Bau des Grenchentunnels auf der Südseite durchfahren wurden, das mitteloligocäne Alter der ältesten in dieser Gegend am Jurarande auftretenden Molasse nachgewiesen (**16,** pag. 180). Auf Grund schlecht erhaltener Steinkerne von Schnecken, die sehr an verdrückte Turritellen erinnern (sind Melanien) und namentlich wegen der ausserordentlich grossen Ähnlichkeit des Gesteins mit Vindobon-Molasse[6]) hatte ich den blaugrauen groben Sandstein (im Tunnel 1198 m ab Südportal angefahren), in welchem später Säugetierreste entdeckt wurden, irrtümlicher Weise als Miocän aufgefasst (vgl. **15,** pag. 256). Die Sandsteinbank mit den Säugetierresten enthält folgende Fossilien: [7])

Unio-Formen, haben nicht den Habitus des sonst im Stampien verbreiteten **Unio (Iridea)** *subflabellatus,* Rollier, sondern sind mit **Unio Vogti,** Locard identisch oder nahe verwandt. (Moll. tert. terr. et fluv. de la Suisse. Mém. soc. pal. suisse 1892. Vol. 19, Pl. XII, Fig. 12.)

Melania grossecostata. Kl., viele Steinkerne. (Sandberger, Vorwelt, Taf. 28, Fig. 14.)

Neritina aperta. Sow., mit Schale erhalten. (Sandberger, Vorwelt, Pl. XV, Fig. 15.)

Im „Löli" westlich von Lengnau finden wir den mitteloligocänen Sandstein in Kontakt mit der eocänen Bohnerzformation. Die Sandsteine im Grathubel östlich von Lengnau, einem mit Grundmoräne überklebten Molasserundhöcker, sind im Molasseprofil schon bedeutend höher einzuordnen als die im „Löli". Am Westende dieses Hügels ist in einem guten Aufschluss typische Knauermolasse zu beobachten, die talwärts von grünlichen Mergeln im Wechsel mit weichem Sandstein überlagert wird. Die Sandsteinzone des Grathubels taucht wieder aus dem Glazialschutt empor im Dorfe Grenchen östlich der Terrassenkante des Krähenberg zwischen Unter- und Ober-Däderiz. Noch weiter talwärts konnte im April 1913 die Molasse am Nordfuss der Breitholz-Anhöhe südwestlich von Grenchen beobachtet werden. Etwa 100 m südlich Punkt 448 an der Bahnlinie wurden nämlich bei den Fundamentierungsarbeiten für den Viadukt der Münster-Grenchen-Bahn plastische kirschrote, grünliche und violette Tonmergel angetroffen. Wahrscheinlich sind diese schon ins Aquitan zu stellen.

---

[6]) Auch *P. Niggli* betont diese Ähnlichkeit für das Gebiet Aarwangen-Zofingen. Erläuterungen zur geol. Karte v. Zofingen 1912.

[7]) Mir gütigst von *A. Buxtorf* zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung und Vergleichung. Die mitteloligocäne Schichtserie = Stampien bei Lengnau und im Grenchentunnel besteht aus sehr harten glimmerreichen Sandsteinen und einer Wechsellagerung verschieden gefärbter, nicht plastischer, mehr oder weniger sandiger Mergel. Insbesondere scheinen die sandigen, in feuchtem Zustande olivengrünen Mergel über der Blättermolasse unmittelbar am Jurarande für das Mitteloligocän sehr charakteristisch zu sein. Die Sandsteine sind in frischem Zustande blaugrau und treten entweder in grossen plattenförmigen Knauern oder in Lagern von grösserer Ausdehnung, aber mit wechselnder Mächtigkeit und recht unregelmässiger Schichtung auf. Knauern und Bänke enthalten gelegentlich reichlich Blattabdrücke und stellen dann eine typische „**Blättermolasse**" dar.

Lithologisch zeigt diese älteste Molasse unseres Gebietes die weitgehendste Übereinstimmung mit den analogen, durch *Martin*[8]) und *Niggli*[9]) untersuchten Bildungen im Gebiete von Aarwangen und Zofingen, ferner mit den mir aus eigenen Beobachtungen bekannten Molassegesteinen am Jurarand zwischen Oensingen und Olten. Im Dünnertal zwischen Balstal und Welschenrohr ist die älteste Molasse ebenfalls durch die harten blaugrauen Blättersandsteine und ausserordentlich mächtig entwickelte grünliche sandige Mergel charakterisiert. Am Jurarand zwischen Grenchen und Biel kennen wir die obern Schichten des Mitteloligocäns und den Kontakt mit dem Aquitan nicht; auf eine Breite von 1 km ist das Molasseprofil durch Alluvionen und Glazialschutt unsern Augen entzogen. (Vergl. die Prof. III—VI.)

b) Aquitan am Büttenberg und Jensberg. Beim Hofe Battenberg südlich Mett finden wir unter einer Nagelfluhbank von ca. 1,5 m Mächtigkeit, welche am Krähenberg die Basis der marinen Molasse darstellt, bunte Mergel und Knauermolasse, die ihrer Lagerung nach dem **Aquitan** = *Oberoligocän* angehören müssen.[10]) In reicher Entwicklung finden wir dieselben Gesteine weiter ostwärts am Nordhang des Büttenberg in der Mergelgrube von Mett (Punkt 455 an der Eisenbahnlinie nördlich Bischofskänel) und in der „Greuschegrube" süd-

[8]) *Martin, R.* Die untere Süsswassermolasse der Umgebung von Aarwangen. Eclogae geol. helv. Vol. IX. No. I. 1906

[9]) *Niggli, P.* Erläuterungen zur geolog. Karte von Zofingen. 1 : 25,000. 1912.

[10]) *Kissling* stellt auf Blatt VII der geolog. Karte der Schweiz 1 : 100,000 am Büttenberg, Jensberg und Bucheggberg einen Teil des Oberoligocäns zur Lausanner-Molasse (Burdigalien) und scheidet an der Basis derselben einen Streifen Oligocän aus unter der Bezeichnung „Delémontien". Wir bezeichnen als *»Delémontien«* die charakteristische innerjurassische Facies des Aquitans, in welcher die oberoligocäne Mergelserie *typische Süsswasserkalke* in bedeutender Mächtigkeit aufweist. Das Oberoligocän ist im Seeland nicht in dieser Facies vertreten.

lich der Station Pieterlen; an beiden Orten werden die bunten Mergel als Rohmaterial für Backstein- und Ziegelfabrikation ausgebeutet. Bunte Mergel und Knauermolasse sind auch im obern Teil des tiefen Talgrabens an mehreren Stellen aufgeschlossen (Hinterwiler, Prof. IV). Am Südhang des Büttenberg treffen wir dieselben Gesteine in der „Hohlen Gasse" in Safneren.

Am steilen Südhang des Jensberg ist der Kontakt des Oligocäns mit der marinen Molasse genau wie in Mett (vergl. **6,** pag. 325 und **11,** pag. 452, 453). Aufschlüsse bunter Mergel und von Knauermolasse treffen wir im Hürbisgraben und Wannengraben bei Jens, ferner in den Bachrissen im Oberholz und Kessiholz südlich Sutz. Das Wasserreservoir von Täuffelen im Oberholz liegt in bunten Mergeln; an der Basis der Staatskiesgrube bei Studen am Ostende des Jensberg sind dieselben ebenfalls nachgewiesen worden beim Abteufen eines Schachtes. Nördlich von „Tribei" bietet der Hang an mehreren Stellen Aufschlüsse der Knauermolasse. Sandsteine und bunte Mergel beobachtet man auch an der Basis der Kiesgrube Hermrigen (nahe bei Punkt 453) am Ostende des schmalen Hügelrückens von Bühl-Walperswil.

Zusammenfassung. Die oberoligocäne Schichtserie (Aquitan) am Fuss der Molassehügel des Seelandes ist lithologisch ähnlich zusammengesetzt wie die mitteloligocäne: *Knauermolasse* und *bunte Tonmergel* in Wechsellagerung. Die Mergel nehmen jedoch im Vergleich zu den Sandsteinen einen grössern Raum ein als im Stampien; die oberoligocänen Mergel sind tonreicher und deshalb plastischer als die der ältern Schichtserie. Recht oft zeigen dicke Lager dieser plastischen Mergel eine ausgesprochen kirschrote Farbe. Die Sandsteine sind weniger hart als die des Mitteloligocäns.

B. Die miocäne Molasse.

Textfigur 1.

In der miocänen Molasse lassen sich eine untere Schichtserie = *Burdigalien* und eine obere Schichtserie = *Vindobon* unterscheiden. Die weitere Gliederung dieser beiden Schichtserien ist lithologisch leicht durchzuführen.

a) Untere miocäne Schichtserie = Burdigalien.

(Untermiocän = I. Mediterranstufe.)

Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichtserie beträgt ca. 100 m. Nach der Lagerung lassen sich im Jensberg und Büttenberg innerhalb derselben drei verschiedene Gesteinshorizonte unterscheiden (1903 von mir nachgewiesen, 1912 durch *Gerber* bestätigt):

α) *Unterer Muschelsandstein.* 1—5 m.
β) *Graue Molasse* = Molasse grise de Lausanne ca. 80 m.
γ) *Oberer Muschelsandstein.* 7—15 m.

α) Unterer Muschelsandstein.

Textfigur 1.

Über den aquitanen bunten Mergeln finden wir in unserem Gebiet eine Konglomeratbank, deren Mächtigkeit grossen Schwankungen unterworfen ist. Die Gerölle stimmen mit denen der oligocänen und miocänen bunten Nagelfluh der subalpinen Molasse überein. *Studer* bezeichnet das Gestein, das gelegentlich im Zement reichlich Muschelfragmente und auch Haifischzähne aufweist, zutreffend als „*Muschelnagelfluh*" (vergl. **1,** pag. 187; **2,** pag. 355). Wenn die Gerölle stark zurücktreten, wie dies stellenweise bei Brüttelen und im Bucheggberg der Fall ist, so hat das Lager grosse Ähnlichkeit mit dem Muschelsandstein im Hangenden der grauen Molasse. Daher hat auch *Gerber* das in Frage stehende Gestein als „unterer Muschelsandstein" bezeichnet. Tatsächlich lassen sich in einem grössern Untersuchungsgebiete alle Übergänge nachweisen zwischen einer wohlentwickelten „Nagelfluh" und einem typischen „Muschelsandstein". In der Legende für die Profile ist das Liegende der grauen Molasse nach dem Vorschlag *Gerbers* als „Unterer Muschelsandstein" bezeichnet worden.

Am Jensberg ist der untere Muschelsandstein am steilen Südhang an zwei Stellen aufgeschlossen, über welche *Gerber* nähere Angaben macht (**11,** pag. 453). Auf die Nagelfluhbank am Nordfuss des Krähenberg bei Mett hat *Kissling* zuerst aufmerksam gemacht (**5,** pag. 16). In gleicher Ausbildung ist das Gestein anstehend beim Hof Fröhlisberg am Westende des Büttenberg durch *W. Schürer* nachgewiesen worden. Am Südhang des Büttenberg sind zwei gute Aufschlüsse bekannt: im Orpundeinschlag und im „Rebli" bei Safneren; hier erreicht die Nagelfluh eine Mächtigkeit von ca. 5 m.

β) Die graue Molasse = Molasse grise de Lausanne.

Textfigur 1.

Mächtig entwickelt im Vergleich zum liegenden untern Muschelsandstein sind die Sandsteine, welche wir als „graue Molasse" zusammenfassen. Sie entspricht der obern mergelfreien Partie der „Molasse grise de Lausanne" der Westschweiz.[11]) Es handelt sich um

[11]) Vergl. Tabelle in *Baumberger und Menzel*: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstättersees. Abhdg. der schweiz. paläont. Ges. Vol. 40. 1914.

glimmerreiche, hellgraue, wenig harte Sandsteine, gelegentlich mit Geröllschnüren oder vereinzelten kleinen Quarzitgeröllen und gelblichen Tonmergelbändern. Mächtige Lager dieses Sandsteins sind aber homogen aufgebaut, zeigen weder Mergeleinschaltungen, noch deutliche Schichtung. *Bunte Mergel* habe ich in der grauen Molasse nie wahrgenommen.

Das beste Profil durch die graue Molasse ist am Bielweg in Meinisberg aufgeschlossen, wo wir in derselben auf ca. 500 m Höhe eine vorzügliche Überfallquelle beobachten. Dasselbe Gestein steht an oben im Mühlebachtobel südlich der Moosmühle in Safneren (Riedrain) und bildet hier eine Felswand von beträchtlicher Höhe. Am Nordfuss des Krähenberg (Mettfeld-Bierkeller) treten die obern Lagen der grauen Molasse unter dem obern Muschelsandstein zutage. Die Schichten am Kontakt mit dem Vindobon sind in jüngster Zeit im neuen Eisenbahneinschnitt bei Madretsch freigelegt worden (Textfigur 2). Am Jensberg bilden diese Sandsteine die obere Partie des steilen Südhanges unter der Knebelburg (Prof. VI). Die bläuliche, weiche Molasse mit schlecht erhaltenen Steinkernen von *Tapes* und *Venus*, welche ich 1895 bei Anlass von Grabarbeiten für Quellfassungen im obern Schleifengraben ob Port beobachtete und in meiner Arbeit vom Jahr 1903 irrtümlicher Weise als diesem Horizont angehörend auffasste, stelle ich nun ins Vindobon. Zwischen Port und Aegerten können am Nordhang des Jensberg aus tektonischen Gründen keine Sedimente dieses Alters (Burdigalien) zutage treten. Dagegen bilden sie die Stirne der weit gegen Nidau vorspringenden Anhöhe zwischen Port und Ipsach; die Stollen der alten Nidauer-Wasserversorgung sind in der grauen Molasse angelegt (Prof. VI).

γ) Der obere Muschelsandstein.

Der obere Muschelsandstein, mit dem sich namentlich die ältere Literatur sehr eingehend beschäftigt, ist eines der bekanntesten Gesteine unserer Molasse. In frühern Zeiten war der Muschelsandstein als Baustein sehr geschätzt; in vielen Steinbrüchen konnten die reichen organischen Einschlüsse gesammelt und die faziellen Abänderungen des Gesteins an frischem Material studiert werden. Im Gegensatz zu den weichen und lockern Gesteinen direkt unter und über dem Muschelsandstein ist letzterer sehr widerstandsfähig und tritt daher in der orographischen Gliederung des Geländes deutlich hervor.

In unserem Gebiet schwankt seine Mächtigkeit zwischen 5 und 15 m. Am Jensberg bildet er das Grätchen, das von der Knebelburg ostwärts streicht (hier ca. 5 m mächtig). In den verlassenen Stein-

brüchen westlich der Nidau-Belmund-Strasse dürfte der Muschelsandstein nach Berechnungen *Gerbers* eine Mächtigkeit von 15 m besitzen (**11**, pag. 455). Im Krähenberg bildet der obere Muschelsandstein einen ausgezeichneten Grat; ich schätze mit *W. Schürer* die Mächtigkeit desselben auf ca. 12 m. Die östliche Fortsetzung dieses Muschelsandsteinzuges finden wir im Wilerberg. Weiter ostwärts sind die Schichtenköpfe des Muschelsandsteins durch Glazialschutt überdeckt, sollen aber westlich von Punkt 555 im Neufeld bei Erdarbeiten beobachtet werden können. Am Südhang des Büttenberg verläuft ein zweiter Muschelsandsteinzug, der an der Bergkante ob Meinisberg gut zu verfolgen ist und von *W. Schürer* auch oben am Riedrain östlich von Safneren und im Lugischel westlich von Safneren nachgewiesen worden ist.

Den Kontakt des *Burdigalien* mit dem *Vindobon* hat der im Jahr 1913/14 ausgeführte, schon früher erwähnte Eisenbahneinschnitt bei Madretsch erschlossen (vergl. Textfigur 2). Der obere Muschelsandstein ist eine Einlagerung in der jüngsten Molasse grise de Lausanne; über dem Muschelsandstein folgen noch 9—10 m typisch ausgebildete graue Molasse; dann erst folgt ein sehr scharfer Gesteinswechsel. Die Detailgliederung des nördlichen Muschelsandsteinzuges im Büttenberg (nördlich Kernholz), ferner Beobachtungen in der Umgebung des Schiesstandes von Madretsch weisen darauf hin, dass zwei durch graue Molasse von einander getrennte Horizonte von oberem Muschelsandstein bestehen. Im Wege vom Mettfeld nach dem auf der Bergkante gelegenen Schiesstand ist über typischer grauer Molasse (Bierkeller) der Muschelsandstein aufgeschlossen. Etwa 80 m südlich vom Schiesstand steht nochmals Muschelsandstein an, jenem Lager angehörend, das wir im Eisenbahneinschnitt treffen. Für das Juragebiet hat *Rollier* auf eine derartige Wechsellagerung von Molasse grise mit Muschelsandstein schon früher hingewiesen (**9**, pag. 53).

b) Obere miocäne Schichtserie: Vindobonien. Textfigur 2.

(II. Mediterranstufe.)

Über die miocänen Ablagerungen, welche jünger sind als der Muschelsandstein, hat der neue Eisenbahneinschnitt bei Madretsch sehr wertvolle Aufklärung gegeben. Wir besprechen daher zuerst das durch diesen Einschnitt geschaffene Profil, das ich im Herbst 1914 mit *W. Schürer* aufgenommen und genauer untersucht habe.

In seiner Arbeit über das Quartär im Seeland vom Jahr 1914 hat Antenen (**20**, pag. 220) schon eine Profilskizze des Einschnittes veröffentlicht mit Erläuterungen, die wir in der vorliegenden Darstellung wesentlich zu ergänzen in der Lage sind.

a) Das Profil im Eisenbahneinschnitt von Madretsch.[12])

Oberes Burdigalien.

1. Weiche graue Molasse, oben mit einigen braunen Sandmergelbänklein, sichtbar 5 m.
2. Dünnbankiger, stark klüftiger Muschelsandstein mit Haifischzähnen und Fragmenten von Zweischalern, im obern Teil ein 0,3 m mächtiges braunes Mergelband. 6,8 m.
3. Weiche, graue Molasse mit Kalkkonkretionen und mehreren braunen Sandmergelbänklein. Haifischzahn. 9 m.

Unteres Vindobonien = Helvétien.

4. Graublaue, sandig tonige Mergel in meist recht dünnen Bänken von 5—10 cm Mächtigkeit, mit Salzsäure ziemlich stark brausend. Vereinzelt findet sich ein kleines Quarzit- oder ein Kalkgerölle. Auf den Schichtflächen bemerkt man eine Anhäufung von weissem Glimmer. Es konnten keine Fossilien aufgefunden werden. Stellenweise war das Gestein unter der hängenden Moräne stark oxydiert und gelockert. In diesem Falle sind die gelbbraun gewordenen Sandsteine und Sandmassen kaum von der weichen Molasse des Obern Tortons zu unterscheiden. 125 m.

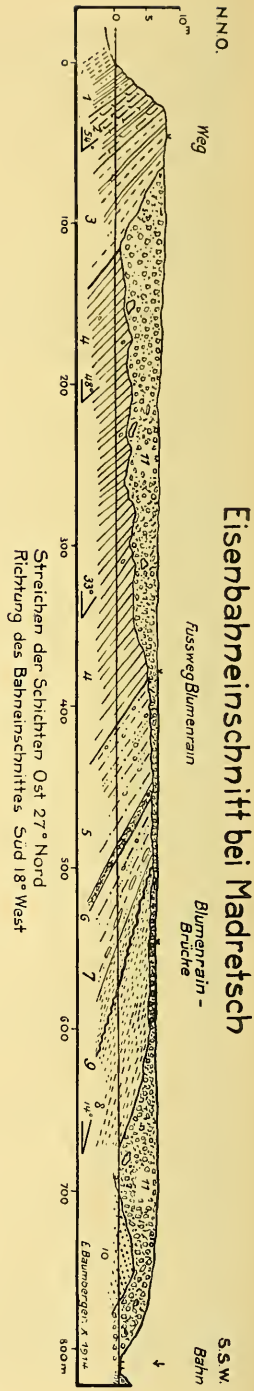


Fig. 2.
Streichen der Schichten Ost 27° Nord
Richtung des Bahneinschnittes Süd 18° West

[12]) Die Schichtserien im Einschnitt streichen im Mittel O 27 ° N. Die Richtung des Bahneinschnittes ist im Gebiet des Burdigalien und Helvétien ca. S 18 ° W. Der im Tortonien und in der Moräne liegende Teil biegt bedeutend stärker nach Westen ab. Daher kommt es, dass die Mächtigkeiten der Schichtserien, bestimmt aus der Projektion des Einschnittes auf eine zum Streichen normal verlaufende Ebene, für Helvétien und Tortonien sehr verschieden ausfallen, trotzdem beide Schichtserien ungefähr auf gleichen Strecken aufgeschlossen sind (Textfigur 2). Der Unterschied in der Mächtigkeit rührt aber auch her von den gegen die Muldenaxe hin kleiner werdenden Fallwinkeln.

Oberes Vindobonien = Tortonien.[13])

5. Weiche, trocken hellgraue glimmerreiche Molasse vom Habitus der „Molasse grise" im Burdigalien, mit härteren Partien abwechselnd, gelegentlich mit Tongallen und Quarzitgeröllen. Zwei bräunliche Mergelbänder von je 40 cm Mächtigkeit. Gesamtmächtigkeit ca. 18 m.
Fossilien: *Tympanotomus lignitarum,* Eichwald. *Limnaea dilatata,* Noulet. Steinkerne. *Helices,* Bruchstücke von Steinkernen. *Planorbis Mantelli,* Dunk. *Ostrea* spec., konnte bis jetzt nicht bestimmt werden. *Haifischzahn.*
6. Bank von sehr hartem, braunem Kalksandstein, stellenweise in eine Konglomeratbank übergehend. Gerölle von Erbsen- bis Faustgrösse: exotische Granite, Gneisse, Quarzite, Alpenkalk, ganz selten Nieserisandstein. In dieser Konglomeratbank auf den Kontaktflächen von Geröllen und Zement sehr schöne Dendriten. Mächtigkeit 1 m.
Fossilien: *Tympanotomus lignitarum,* Eichwald. *Buccinum* cf. *mutabile,* L. (Steinkerne). *Neritina* cf. *crenulata,* Klein (Steinkerne). *Viripara Curtisalaricensis,* Mayer (Steinkern). *Valvata* cf. *piscinalis,* Müll. (Steinkern). *Mactra subtruncata,* Da Costa, var. triangula, Ren. (Steinkerne). *Mactra (Spisula) nucleiformis,* Mayer (Steinkerne). *Helices* (Steinkerne). *Planorbis Mantelli,* Dunk. *Ostrea* spec. (2 Arten). *Zygobatis* (Bruchstück). *Haifischzähne.*
7. Molasse wie Nr. 5, aber mit dünnen, grünlichgrauen Tonmergelbändchen, kreidigen Konkretionen und gelegentlich auftretenden Geröllschnüren. Im obern Teil dieses Molassehorizontes treten grosse, harte, glimmerreiche Knauer im weichen Sandstein auf (bis $^1/_2$ m im Durchmesser). Zirka 21 m.
Fossilien: *Austern. Haifischzahn.*
8. Glimmerreiche, braun anwitternde, stark mergelige, weiche, in feuchtem Zustande schmutzig grüngraue Molasse, welche kohlige und rostgelbe Mergelbändchen aufweist. Dieser Abschnitt des Profils entspricht den Aufschlüssen am Rebhubel bei Aegerten (vergl. 11, pag. 457). Mächtigkeit ca. 25 m.
Über dem eisenschüssigen Bändchen Nr. 9 folgende **Fossilien:** *Helix* (Form vom Vêlé-Hügel bei Court im Bernerjura; vergl. die Übersicht über die Gesamt-Fauna). *Limnaea* spec. *Planorben* (nicht bestimmbar).

---

[13]) Für die Aufstellung der Fossillisten haben mir *Dr. Antenen* in Biel und *W. Schürer* in Grenchen ihre Aufsammlungen auch zur Verfügung gestellt, wofür ich beiden Herren herzlich danke.

9. Eisenschüssiges Bändchen mit Süsswasserschnecken.
Fossilien: *Limnaea dilatata,* Noulet. *Planorben* (nicht bestimmbar). *Helix* spec. nov. Form vom Vêlé-Hügel bei Court (Bernerjura). Vergl. Übersicht über die Gesamt-Fauna.

Jüngere Bildungen.

10. Schief geschichtete, gut gewaschene Schotter unter mächtiger Moräne.
11. Typische lehmig kiesige Grundmoräne, hie und da mit grossen Blöcken (kristalline Gesteine und Alpenkalke), die Kalke wunderbar poliert und geschrammt.

β) Helvétien. Textfigur 2.

In dem soeben besprochenen Profil sind über dem Muschelsandstein zwei lithologisch scharf getrennte Schichtkomplexe unterschieden worden: unten eine ausgesprochen sandige *Tonmergelfazies,* oben eine weiche glimmerreiche Molasse mit einem konglomeratischen groben Kalksandsteinlager.

Der untere Schichtkomplex, als **Helvétien** bezeichnet, entspricht nach seiner Lagerung den fossilreichen Belpbergschichten der Hügel bei Bern. Die blauen Tonmergel des Helvétien waren bisher im Gebiet von Büttenberg und Brüggwald nicht bekannt. Am Jensberg wurden sie durch eine im Jahr 1909 durchgeführte Korrektion eines Waldweges auf längere Strecke angeschürft und von *E. Gerber* zuerst beobachtet, aber dem Muschelsandstein zugerechnet (Jensberg und Brüttelen, pag. 456). Ich habe die blauen Tonmergel schon 1895 oben im Schleifengraben bei Anlass von Quellfassungen gesehen, aber deren stratigraphische Stellung damals nicht erkannt. In meiner Arbeit vom Jahr 1903 (**3**, pag. 320) habe ich sodann darauf aufmerksam gemacht, dass der ganze Schichtenkomplex zwischen Muschelsandstein und der von *Kissling* nachgewiesenen obern Süsswassermolasse nirgends der Beobachtung zugänglich sei und dass derselbe möglicherweise marine Schichten umfasse.[14]) Später habe ich die obere Süsswassermolasse am Jensberg und im Brüggwald als „*Tortonien*" aufgefasst. Der unbekannte Schichtkomplex zwischen Muschelsandstein und Süsswassermolasse musste somit das *untere Vindobon = Helvétien* repräsentieren. Im Jahr 1912 habe ich nun durch *E. Gerber* in gemeinsamer Begehung des Jensberges die Aufschlüsse der von ihm 1909 beobachteten blauen Mergel kennen gelernt; das so oft gesuchte „*Helvétien*" war gefunden. *E. Gerber* hat der von mir vorgeschlagenen

[14]) Man vergleiche die nicht ganz zutreffende Bemerkung *Gerbers* in **11**, pag. 455, unten.

Abgrenzung und Altersbestimmung der miocänen Schichtkomplexe zugestimmt und diese Gliederung dann seiner wertvollen Arbeit über den Jensberg zugrunde gelegt (vergl. Tabelle in **11,** pag. 462). Die seitherigen Untersuchungen haben diese Auffassung über die Molassestratigraphie dieses Gebietes nur bestätigt und gefestigt.

Fossilführung. Im Gegensatz zu den gleichaltrigen Ablagerungen tiefer im Mittelland und am Alpenrand (Belpberg bei Bern, Krummfluh-Kantonsspital bei Luzern, Stierenweid bei Blatten im Entlebuch, Hügel von St. Gallen) sind die Tonmergel im Seeland sehr fossilarm. Der Eisenbahneinschnitt von Madretsch hat trotz vieler Bemühungen keine Fossilien geliefert; am Jensberg fand *E. Gerber* in einem grünlichen Sandstein innerhalb der Mergel einen Haifischzahn (vergl. **11,** pag. 456).

Horizontale Verbreitung des Helvétien. Wo der obere Muschelsandstein in der orographischen Gliederung des Geländes hervortritt, orientiert er vorzüglich über den Verlauf der Tonmergelzone des Helvétien. In den seltenen und wenig tiefen Aufschlüssen ist infolge der Verwitterung die charakteristische blaugraue Farbe des Gesteins verschwunden; Härte, Glimmerführung und Farbe der angewitterten Molasse erinnern sehr an die Gesteine im Tortonien; während aber in dieser jüngsten Molasse des Gebietes die Schichtung sehr zurücktritt oder nur durch Mergelbänder und Geröllschnüre angedeutet ist, bietet die Zone des Helvétien Gesteine, die durch ihr dünnbankiges Auftreten charakterisiert sind. Am Jensberg stelle ich die ganze Nordflanke zwischen Schleifengraben und Pfahl zum Helvétien. Es besitzt hier eine bedeutend grössere Mächtigkeit als *Gerber* aus seinen Profilkonstruktionen berechnet hat.

Im Gebiet des Krähenberg und Büttenberg treten die Sedimente des Helvétien meines Wissens nirgends zutage als im neuen Eisenbahneinschnitt. Unter Glazialschutt verborgen bilden sie die Combe zwischen Vorderried und Mettmoos. Südlich des Brüggwaldes, wo diese Zone aus tektonischen Gründen wieder auftreten müsste, sind wegen der starken Moränenbedeckung Aufschlüsse im Helvétien nicht zu erwarten, und im Büttenberg dürften Überreste dieser Bildungen höchstens im westlichen Teil, in der Zone Kernholz, Neuried-im Bann, unter glazialem Schutt zu finden sein.

γ) Tortonien.

Zusammensetzung und horizontale Verbreitung. Wie schon früher erwähnt, ist diese Schichtserie durch *Ischer* und *Kissling* im Brüggwald (zwischen den Ortschaften Mett und Brügg) und am Jensberg nachgewiesen worden (5). *Gerber* hat sodann 1913 in vorzüglicher

Weise einen neuen Aufschluss am Rebhubel bei Aegerten (Sandgrube Riesen) beschrieben (11). Die hier ausgebeuteten Sande entsprechen im Profil des Eisenbahneinschnittes bei Madretsch den unter Ziffer 8 beschriebenen. Für die Detailgliederung des Tortonprofils im genannten Eisenbahneinschnitt, das den besten Einblick in die Zusammensetzung der jüngsten Molassebildungen in unserem Gebiet gestattet, verweisen wir auf die pag. 123 gegebene Darstellung.

Die Erhaltung dieser jungmiocänen Bildungen am Nordfuss des Jensberges und im Gebiet des Brüggwaldes ist auf tektonische Ursachen zurückzuführen (vergl. Abschnitt Tektonik, pag. 132). Im Büttenberg sind die Sedimente dieses Alters abgetragen.

Überblick über die fossile Tierwelt. *Kissling* sammelte im Brüggwald in einem Aufschluss am Fahrweg Mett-Brügg (**5**, pag. 17):
Paludina (Vivipara) Curtisalaricensis, Mayer.
Melanopsis impressa, Kr.
Planorbis cornu var. Mantelli, Dunk.
Limnaea, Neritina, Helices, in Steinkernen.

Vom Jensberg (**5**, pag. 19) nennt derselbe Autor (Bestimmungen von Prof. Sandberger):
Helix inflexa, Martens (dürfte wohl eine der von Rollier in Suppl. III, Taf. 4 abgebildeten Formen sein).
Helix osculum var. *giengensis*, Kr.
Planorbis Mantelli, Dunker.
Planorbis solidus, Thomae.
Unio spec.

Im Herbst 1912 haben *E. Gerber* und ich in der Sandgrube am Rebhubel bei Aegerten eine kleine Fauna zusammengebracht, deren Bestimmung ich der Güte des Herrn *G. Dollfus* in Paris verdanke. Es handelt sich um folgende Formen:

Die von Gerber **11**, pag. 457 erwähnte Sandsteinplatte lieferte *Potamides Baumbergeri*, G. Dollfus, neue Form. Hr. Dollfus wird die Diagnose publizieren.
Trochus patulus, Brocch. (sehr wahrscheinlich diese Art).
Corbula carinata, Duj.
Mactra subtruncata, Da Costa, var. *triangula*, Renier.
Tellina spec.
Venus spec.

Im sicher anstehenden weichen Sandstein wurden gesammelt:
Cylichnina (Bulla) *Brocchi*, Mich.
Lymnaea dilatata, Noulet.

Das anstehende Gestein der Sandgrube ist stellenweise von aufgearbeiteter Molasse, lokal mit Grundmoräne durchsetzt, überdeckt.

In diesen weichen aufgearbeiteten Molassesanden finden sich Blöcke von sehr hartem Sandstein (vergl. *Gerber* **11,** pag. 457, Skizze der Sandgrube), die nesterweise reichlich *Planorbis Mantelli,* Dunker und Steinkerne von *Helices* einschliessen.

Beim Bau der Eisenbahn Biel-Bern wurde der oben erwähnte Rebhubel bei Aegerten auf der Ostseite angeschnitten. *Gilliéron* sammelte hier *Helices* und *Planorben,* welche in der Tertiärsammlung des Basler Museums aufbewahrt werden. In seinem Tagebuch vom Jahr 1863 werden von dieser Stelle auch *Lamna-Zähne* erwähnt. Die unvollständig erhaltenen *Planorben* dürften wohl *Pl. Mantelli* angehören. Die *Helices* sind von *Gilliéron* als *H. sylvana,* Klein bestimmt worden, mit welcher Art sie grosse Ähnlichkeit besitzen. Die nicht deformierten Exemplare sind aber weniger flach als *Helix sylvana,* Klein; es handelt sich meines Erachtens um eine Form des Vêlé-Hügels bei Court, auf welche Rollier aufmerksam gemacht hat. (III. Supplement 1910. Pl. 4, Fig. 31—34.) Nach *Rollier* hat *Maillard* diese Form mit Unrecht zu *Helix subvermiculata,* Sandbg. = *Helix sylvana,* Klein, s. l. gestellt (vergl. die diesbezüglichen Mitteilungen **8,** pag. 136).

Vom Molasserundhöcker Punkt 448 der Pfeidmatt westlich Bürglen, der ebenfalls dem Tortonien angehört, besitzt *W. Schürer* einen Zahn von *Mastodon angustidens,* Cuv.[15]) und *Austern.*

Vor Jahren fand ich in einem grauen groben Sandstein im Längholz, ca. 150 m nördlich Punkt 467 (Bodenacker) am Fahrweg von Brügg nach Mett *Paludina (Vivipara) Curtisalaricensis,* Mayer. Im Jahr 1906 ist diese Art von Dr. R. Martin an gleicher Stelle wieder aufgefunden worden. Der graue grobe Sandstein stimmt vollständig mit dem Material des Sandsteinblockes mit *Potamides Baumbergeri* in der Sandsteingrube am Rebhubel bei Aegerten überein. Beiderorts enthält das Gestein kleinere Gerölle, meist Quarzite.

Im Eisenbahneinschnitt von Madretsch haben alle in der Profildarstellung (Textfigur 2) unterschiedenen Niveaux des Tortonien Fossilien geliefert. Wir verweisen auf die in der Erläuterung des Profils mitgeteilten Fossillisten.

Die übersichtliche Zusammenstellung der sicher bestimmbaren Arten sämtlicher Fundpunkte ergibt folgende Formen:

Planorbis Mantelli, Dunker. *Maillard,* Mollusques tertiaires. Mém. soc. pal. suisse. Vol. XIX, 1892. Pl. VIII. Fig. 9—11. **Im Süsswasser.**

[15]) Von Dr. G. H. Stehlin bestimmt. Siehe **16,** pag. 193.

Limnaea dilatata, Noulet. Maillard, Mollusques tertiaires. Mém. soc. pal. suisse. Vol. XVIII, 1891. Pl. VII. Fig. 8—13. **Im Süsswasser.**

Helix nov. spec. Rollier, Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément 1910. Pl. IV. Fig. 31—34. **Landschnecken.**

Vivipara Curtisalaricensis, Mayer. *Rollier,* Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément. 1910. Pl. IV. Fig. 1—12 und Fig. 38, 39. **Im Süsswasser, seltener in Brackwasser.**

Tympanotomus lignitarum, Eichwald. *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 42, Fig. 4, 5, hier als *Cerithium Duboisi,* Hörnes beschrieben. Ferner *G. Dollfus* et *Ph. Dautzenberg:* Sur quelques coquilles fossiles nouvelles ou mal connues des Faluns de la Touraine. Journal de Conchyliologie, No. 3, Paris 1899. Pl. IX. Fig. 3, 4. Ferner *Rollier:* Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément. Pl. IV. Fig. 40, 41. Steinkerne und gute Abdrücke der Schale, welch letztere gute Gypsausgüsse herzustellen gestatten. **Im Brackwasser.**

Potamides Baumbergeri, G. Dollfus. Noch nicht publiziert. **Im Brackwasser.**

Melanopsis impressa, Krauss. (*Kissling* **5,** pag. 17). *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 49, Fig. 10. Ferner *Sandberger,* Vorwelt. 1870—75. Taf. 31, Fig. 8. **Süsswasser, seltener Brackwasser.**

Cylichnina Brocchi, Mich. *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 50, Fig. 6. **Marin.**

Corbula carinata, Dujardin. *Dollfus et Dautzenberg,* Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mém. Soc. géol. France. Paléontologie. T. X. 1902. Mém. 27. Pl. III. Fig. 1—14. **Marine und brackische Formen.**

Mactra subtruncata, Da Costa, var. triangula, Renier. *Dollfus* et *Dautzenberg,* Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. T. XI. 1904. Mém. 27. Pl. VII. Fig. 1—10. **Marin.**

Von hoher Bedeutung ist das Vorkommen von *Austern* und *Haifischzähnen.* Einzelne Austernschalen sind etwas abgeschliffen. **Marine Formen.**

Viele Tierreste liegen nur in Steinkernen vor. Die Bestimmung ist daher meist unsicher. Ich nenne:

Neritina cf. *crenulata,* Kl. *Sandberger,* Vorwelt, 1870—75. Taf. 28, Fig. 13. **Im Süsswasser und Brackwasser.**

Valvata cf. *piscinalis,* Müller. *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 47, Fig. 26. **Im Süsswasser.**

Buccinum cf. *mutabile,* L. *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 13, Fig. 1—4. **Marin.**

Tellina spec. (teste Dollfus). **Marin.**

Venus spec. (teste Dollfus). **Marin.**

Trochus patulus, Brocch. (Sehr wahrscheinlich diese Art, teste Dollfus.) *Hörnes,* Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 45, Fig. 14. **Marin.**

Aus den oben mitgeteilten Fossillisten und aus der Verteilung der tierischen Überreste im Profil des Eisenbahneinschnittes von Madretsch ergibt sich mit aller Deutlichkeit, dass die jüngsten Miocänsedimente unseres Gebietes, welche man bis in jüngste Zeit als *„Obere Süsswassermolasse"* zu bezeichnen pflegte, **Meeres-** und **Brackwasserbildungen** sind. Süsswasserschnecken und Landschnecken, ebenso die aufgefundenen Blätter von Landpflanzen (vergl. die diesbezüglichen Mitteilungen von *Kissling,* **5,** pag. 16, 17) sind eingeschwemmt. Die Brackwasserformen weisen auf die Nähe von Flussmündungen hin. *Rollier* hat, gestützt auf seine Untersuchungen im Juragebiet, schon 1910 diese Auffassung vertreten (**8,** pag. 138). Unsere ins Tortonien gestellten Molassebildungen im Seeland dürfen nicht als **„Oeningien"** bezeichnet werden, da diese Süsswasserbildungen noch jünger sind, wie das Profil vom Rainson bei Courtelary (Bernerjura) deutlich zeigt. Ob diese Oeninger-Süsswasserkalke eine **limische Facies** des obersten Tortonien darstellen oder ob dieselben bei uns die **sarmatische Stufe** vertreten, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Soweit bekannt, stimmt die Säugetierfauna der sarmatischen Stufe vollständig mit derjenigen des Vindobonien überein.

Über das Alter der marinen Arten am Rebhubel bei Aegerten (vide pag. 126) schreibt mir Herr Dollfus: „Faunule marine helvétienne ou un peu plus haut." Unsere Fossillisten enthalten die Formen, welche *Rollier* in den südlichen Juratälern, so am Rainson bei Courtelary und im Gebiet von Court-Sorvilier (Val de Tavannes) in den Schichten zwischen Muschelsandstein und Oeningerkalken nachgewiesen hat. Bei Court scheint das untere Vindobonien zu fehlen und das Tortonien direkt auf dem Muschelsandstein zu liegen. Am Rainson dagegen dürften die von *Rollier* als „Plaquettes de Molasse" bezeichneten Schichten (**4,** Coupe du Rainson, 1892) der Tonmergelfazies im Seeland entsprechen.

Die Tonmergelfazies im Seeland, welche über dem Muschelsandstein einsetzt, wird trotz der spärlichen Tierreste, die sie bis jetzt

geliefert hat (Haifischzahn, schlecht erhaltene Steinkerne von marinen Acephalen im Schleifengraben—man vergl. strat. Abschnitt, pag. 120) als eine **marine Ablagerung** angesehen werden müssen.

III. Tektonik des Gebietes.[16])

1. Der Jurarand bei Grenchen und Lengnau.

Sämtliche Querprofile der beigelegten Tafel greifen auf das den Südostrand des Juragebirges bildende Gewölbe über. Die Profile I, II, VIII und IX beziehen sich nur auf den Jurarand. Diese sollen zuerst besprochen werden.

Umgebung von Grenchen. Profil I. Die Steinbrüche „In den Dählen"[17]) und „Neuenzelg" bei Grenchen sind die östlichsten Punkte des Bözingerberges, wo die charakteristischen dünnplattigen Portlandkalke zutage treten. Bei Grenchen taucht das Gewölbe unter eine mächtige Decke von Tertiär- und Glazialbildungen. In nächster Umgebung der Ortschaft, wo der Gletscherschutt auf schwach ansteigender Molasseunterlage eine gewaltige Ausdehnung gewinnt, sind typische **Moränenterrassen** entwickelt: *Unter-Däderiz, Ober-Däderiz* und *Schmelze*. Die zwischen Ufermoräne und Hang abfliessenden Schmelzwasser des Gletschers haben Grundmoräne aufgearbeitet und verschwemmt und so die wenig geneigten Schotterflächen geschaffen. Auf der höchsten Terrasse bei der „Schönegg" und „Auf der Schmelze" bestehen die Schotter fast nur aus jurassischen Malmkalken. Vielerorts, namentlich im Gebiet der ehemaligen Dorfbachquellen, treffen wir starke Kalktufflager, die aus dem mächtig angehäuften Gehängeschutt am Fusse der Kalkwand des Vorberges stammen.[18]) (Man vergleiche Antenen **20**, pag. 193, 213.)

Über die Molasse in der nächsten Umgebung von Grenchen wurde im stratigraphischen Teil berichtet. (Über die vom Tunnel durchfahrene Molasse vergl. *Buxtorf* **15**, pag. 255 und Profiltafel IV.)

Umgebung von Lengnau. Profile II, VIII, IX. Nördlich Lengnau bildet der Bözingerberg eine ausgedehnte, 12—15° nach Süden geneigte Malmplatte. In der Höhe des Dorfsteinbruches bei Lengnau

---

[16]) In allen Angaben über Streichrichtung ist eine Deklination von 12° in Rechnung gebracht.

[17]) „In den Dählen" fallen die Portlandplättchen 11—15° S und streichen Ost 40° N. Im Steinbruch Neuenzelg fallen die plattigen Kalke nur noch 10° S.

[18]) An der Grenchenbergstrasse beobachtet man bis 690 m Meereshöhe nur Grundmoräne, höher folgt Gehängeschutt. Der erste Aufschluss von Portlandkalken an der Strasse auf 770 m Meereshöhe. Im Brünnlisteinbruch nordwestlich der Dorfbachquellen fallen die Kalke 68° S und streichen Ost 22° N.

biegt sie stark nach Süden ab (25—32° im Steinbruch, 40° über der Kirche), um unter die Bohnerztone und die Molassebildungen zu tauchen. In ähnlicher Weise ist im „Firsiwald" zwischen Romont und Allerheiligen ein Abbiegen der Platte zur Mulde des „Ittenberg" zu beobachten. Wo die ursprüngliche Oberfläche der Malmplatte noch erhalten ist, wie an der Berghalde unmittelbar über dem Dorf Lengnau, da ist sie zerfressen, mit Kesseln und Rinnen versehen, in welchen wir heute die vielfach umgelagerten Tone und Huppersande der Bohnerzformation vorfinden. Hier ist noch ein Stück der alttertiären Karstlandschaft erhalten geblieben.

Die Bohnerztone und die ältesten Sedimente des Stampien sind in nächster Nähe der Profillinie (Prof. II) nirgends aufgeschlossen. Im Löli westlich von Lengnau dagegen tauchen stampische Sandsteine mit ca. 70° Südfallen unter die Grundmoräne (Prof. VIII). Die Knauermolasse und die Mergel am Westende des Grienberg (Prof. II), welche ein höheres Niveau der stampischen Molasse darstellen, fallen 40—50° SO und streichen Ost 52—57° N.

Das Profil IX schneidet den Hang bei der Kirche und zeigt eine starke Kalktuffablagerung über Moräne. Die Quellen, welche Kalktuff absetzen, treten direkt aus dem stark klüftigen Portlandkalk (Fallen 40° SO) hervor.

2. Profile durch den Büttenberg. Prof. III und IV.

a) Allgemeine Bemerkungen.

Früher fasste ich die breite Schotterebene zwischen Bürenberg und Büttenberg als flache Mulde auf (vergl. **6,** Profile). Büttenberg und Krähenberg wurden als der aus der Alluvialebene emportauchende Nordwestrand dieser Mulde gedeutet. Für diese Auffassung sprachen die damals vorliegenden Beobachtungen über den Gebirgsbau am Bürenberg einerseits, am Ostende des Büttenberg bei Meinisberg andrerseits. (Man vergl. Prof. III dieser Arbeit mit Prof. I meiner Arbeit vom Jahr 1903.) Die seitherigen Untersuchungen im Gebiet zwischen Safneren und Orpund, wo der Büttenberg seine grösste Breite erreicht, haben aber gezeigt, dass die Beobachtungen am Ostende des Hügelzuges bei Meinisberg nicht ohne weiteres auf das ganze Gebiet des Büttenberg übergetragen werden dürfen. Am Südhang des Büttenberg in der Umgebung von Orpund und Safneren hat mich *W. Schürer* in verdankenswerter Weise auf mir bisher nicht bekannte Aufschlüsse aufmerksam gemacht, deren Schichten entschieden bergwärts einfallen. **Die Molassehügel stellen daher eine flache Mulde dar.**

Vom Westende des Büttenberg nördlich Orpund senkt sich die Muldenaxe rasch nach Südwesten, so dass der obere Muschelsandstein,

der im östlichen Büttenberg den flachen Rücken des Berges bildet, bei Madretsch tief unter die Schotter der tiefsten Talsohle hinabreicht (vergl. Längsprofil Nr. VII). Das ist auch der Grund, warum im Gebiet des Brüggwaldes die jüngern miocänen Molassebildungen über dem Muschelsandstein trotz ihrer geringen Härte erhalten blieben.

Von den im stratigraphischen Teil dieser Arbeit erwähnten zwei Muschelsandsteinzügen im Büttenberg gehört der an der südlichen Bergkante verlaufende dem südlichen, der im Wilerberg auftauchende dagegen dem nördlichen Muldenflügel an. Dieser nördliche Muldenflügel ist ein Überrest des Molassemantels, der ehemals das Gewölbe des Bözingerberges und die nachfolgenden Gewölbe eindeckte. Der südliche Muldenflügel dagegen setzt ein Molassegewölbe voraus, das einmal zwischen Bürenberg und Büttenberg bestanden. Es ist der gewaltigen Erosion zum Opfer gefallen, welche am Südfuss des Jurazuges die breite Niederung geschaffen, in welche einst die gewaltigen Eismassen des Rhonegletschers sich ergossen. Der Büttenberg taucht an seinem heutigen Ostende nicht unter die Alluvionen, wie dies bei Madretsch der Fall ist; seine östliche Fortsetzung ist ebenfalls durch Erosion verschwunden, und zwischen Aare und dem Jurafuss bei Grenchen haben wir unter Alluvionen von unbekannter Mächtigkeit verborgen die östliche Fortsetzung von Mulde und Sattel in oligocäner Molasse zu erwarten.

Für die Feststellung des Verlaufs der Molasseantiklinale beansprucht der *Scheurenhubel* (Punkt 445) südwestlich Gottstatt ein ganz besonderes Interesse.[19]) Es handelt sich um eine schwach nach Südwesten geneigte Muschelsandsteinplatte, unvermittelt aus der weiten Alluvialebene emportauchend. *W. Schürer* und ich halten das Gestein dieses interessanten Erosionsreliktes für obern Muschelsandstein. Der Zusammenhang des bergwärts einfallenden Muschelsandsteins am Büttenberg mit der Muschelsandsteinscholle des Scheurenhubels ergibt sich ohne Zwang, wenn letztere dem Südschenkel der oben besprochenen abgetragenen Molasseantiklinale angehört. Wir wollen sie als „Molasseantiklinale von Orpund" bezeichnen. So haben wir hier Anhaltspunkte gewonnen, um die Breitenausdehnung dieses Gewölbes annähernd bestimmen zu können.

Nach dieser Orientierung über den Gebirgsbau im Gebiet von Büttenberg und Krähenberg können wir auf die einzelnen Profile näher eintreten.

---

[19]) Vergl. Blatt VII, Ausgabe 1904, der geolog. Karte der Schweiz 1 : 100,000.

b) Die einzelnen Profile.

Profil III. Pieterlen-Meinisberg. Östlich der Kirche von Pieterlen bemerken wir, wie in Grenchen, eine ausgesprochene Terrassierung des Gletscherschuttes. Die Kirchenterrasse (Beunden) trägt eine Kalktuffdecke, aus dem reichlich am Fuss der Kalkwände aufgehäuften Gehängeschutt stammend. (Näheres hierüber im Abschnitt über die Stauquellen am Jurarande.)

In der „Greuschegrube" am Nordfuss des Büttenberg fällt der Komplex der mächtigen bunten Mergel mit 17—20° Süd, die auf 500 m Meereshöhe anstehende Knauermolasse 15° Süd. Das Tälchen, durch welches der Fussweg über den Oberberg nach Meinisberg führt, ist mit Grundmoräne ausgelegt und bietet viele Blöcke aus Montblanc-Granit. Der Rücken des Berges (Neufeld) trägt eine Schotterdecke[20]) — gelegentlich mit Grundmoräne überdeckt —, die stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit erreicht (in der Blemundgrube 8—10 m aufgeschlossen).

Der obere Muschelsandstein ist an der Bergkante ob Meinisberg in den Reben leicht zu verfolgen. Die Bergkante ist hier nicht weit von der Muldenaxe entfernt; die Seitenerosion hat nämlich in der Gegend von Meinisberg dem Hügelzug besonders stark zugesetzt.

Profil IV. Vorberg-Wilerberg-Gottstatt. Am Fuss des Vorberg sind die Bohnerztone und ältesten Molassebildungen unter Alluvionen und Gletscherschutt verborgen. Die Darstellung des Tertiärs ist nach den Beobachtungen in der Umgebung von Lengnau erfolgt. Bis zum obern Talgraben im Hinterwiler, welcher Oligocän und Miocän trennt, sind mir in der Nähe der Profillinie keine Aufschlüsse bekannt. Es mussten daher für diesen Teil des Profils die Beobachtungen über das Ober-Oligocän am ganzen Nordhang des Büttenberg und Krähenberg kombiniert werden (Battenberg bei Mett, Mergelgrube Mett nördlich Bischofskänel, Greuschegrube südwestlich der Station Pieterlen, Aufschluss am Weg nördlich Bartholomäushof in ca. 570 m Meereshöhe, oberer Talgraben an mehreren Stellen). Am Wilerberg fällt westlich der Profillinie der obere Muschelsandstein 21—35° S. In den bunten Mergeln der „Hohlen Gasse" bei Safneren messe ich Fallwinkel von 45° N; der untere stark konglomeratische Muschelsandstein im „Rebli" ebendaselbst fällt mit 50° in den Berg ein. In der Profillinie liegt ferner der Aufschluss des unteren Muschelsandsteins im Orpundeinschlag, mit starker Geröllführung, ebenfalls stark bergwärts einfallend. In dieses Profil sind einbezogen die Moräne von Munthal-Gottstatt und der früher besprochene „Scheurenhubel".

[20]) Man vergleiche hierüber die Arbeiten von *Aeberhardt, Nussbaum* und *Antenen*.

3. Profile durch Krähenberg-Brüggwald-Jensberg. Prof. V und VI.

Durch zwei flache glaziale Furchen ist das Molassegland zwischen Mett und Brügg in drei Hügel zerlegt worden: Krähenberg, Längholz, Brüggwald. Im Profil V ist die Schuttdecke der genannten Furchen absichtlich nicht berücksichtigt worden. Zwischen Brüggwald und Jensberg bedecken Moränen und Alluvionen auf weite Strecken den gewachsenen Fels. Im Jensberg fallen die verschiedenen Schichtkomplexe der Molasse nach Norden, die jüngste Molasse am schwächsten, die Sandsteinbänke der oligocänen Molasse am stärksten. Der Muldenflügel im Eisenbahneinschnitt bei Madretsch ist genau so gebaut wie der Muldenflügel am Ostende des Jensberg. Die genannten Muldenflügel gehören aber zwei verschiedenen Mulden an; beide werden getrennt durch eine Antiklinale, deren Überreste unter den Alluvionen und Moränen nördlich Bürglen zu suchen sind. Es ist die „Antiklinale von Orpund". Die tektonischen Verhältnisse am Büttenberg rechtfertigen eine solche Verbindung von Brüggwald und Jensberg vollständig (Prof. V).

Aber auch für die tektonische Deutung der Anhöhe von Belmund (Prof. VI) scheinen mir die Beobachtungen über den Gebirgsbau des Büttenberg von hohem Wert zu sein. *Gerber* hat in seiner Arbeit über den Jensberg eine Lösung dieses Problems versucht, welcher ich aber aus verschiedenen Gründen nicht beistimmen kann. Er geht von der Annahme aus, der Jensberg und die bis an die Strasse Nidau-Ipsach vorspringende Anhöhe von Belmund stellen ein einheitlich streichendes und einheitlich fallendes Schichtpaket dar. Meines Erachtens ist aber in dieser Anhöhe von Belmund die südlich vom Büttenberg verlaufende Antiklinale von Orpund versteckt. Diese Auffassung wird auch gestützt durch die tektonischen Verhältnisse des umliegenden Gebietes. In den langen Stollen der alten Wasserversorgung von Nidau (vergl. die Eintragung in Prof. VI) fällt die graue Molasse des Burdigalien 12^0 nach NW. Der obere Muschelsandstein in der Belmundgrube, ca. 200 m südwestlich vom Friedhof an der Nidau-Belmundstrasse, gehört dem Südschenkel des flachen Gewölbes an und ist durch die Mulde nördlich Belmund mit dem Muschelsandstein der Knebelburg, dem höchsten Punkte des Jensberg, in Verbindung zu bringen. Im untern Bruch von Belmund fällt der dickbankige Muschelsandstein an der Basis des Aufschlusses entschieden schwach bergwärts ein.

Gegen die Annahme eines einheitlich fallenden und streichenden Schichtpakets sprechen auch die an Ort und Stelle gemessenen Streichrichtungen und Fallwinkel im eigentlichen Jensbergzug. *Gerber* hat

für das von ihm angenommene Schichtpaket ein mittleres Streichen von O 9° S und ein mittleres Fallen von 12° N berechnet (**11**, pag. 459, 462). Nun sind aber die im Jensberggebiet beobachteten Fallwinkel viel zu gross, um den mittlern Wert von 12° N zu ergeben. Auf dem Nordhang des Jensberg zwischen Aegerten und Port sind selbst in der jüngern Molasse die Fallwinkel grösser als der von *Gerber* berechnete. Im Hürbisgraben (vergl. Prof. VI) bei Jens streichen Sandsteinbänke des Oligocäns Ost 17—27° N und fallen 30—40° N. Meine Messungen der Streichrichtung und selbst die von *Gerber* gemachten Angaben sprechen aber auch gegen die berechnete Streichrichtung Ost 9° S. Die meisten Messungen ergeben ein Streichen zwischen O und ONO. Übereinstimmende Messungen darf man in solchen Gebieten, wo so reichlich weiche, auf den Gebirgsdruck stark reagierende Gesteine auftreten, nie erwarten.

Nach den vorausgehenden Mitteilungen über die nunmehrige tektonische Deutung des Jensberggebietes muss auch das in meiner Arbeit von 1903 gegebene Profil korrigiert werden.

Über das Gebiet der beiden Profile V und VI der beigelegten Profiltafel sind noch folgende Beobachtungen nachzutragen:

Der Kontakt zwischen Kreide und Molasse ist in diesem Gebiet nirgends aufgeschlossen. Die bei Wingreis, etwa 5 km westlich der Profillinie VI nachgewiesene Blättermolasse[21]) scheint die Hauterivensedimente einzudecken. Bis in die Nähe des Goldberg bei Vingelz sind Berriasien und Valangien, am Jurahang östlich Biel ist das Berriasien sicher nachgewiesen. Vermutlich ist aber auch die Hauterivienstufe vorhanden.

Die ganze Anhöhe von Belmund ist stark mit glazialen Ablagerungen eingedeckt. Das Reservoir der neuen Wasserversorgung für Nidau an der Belmundstrasse liegt in Grundmoräne; die Anhöhe „Birlig" Punkt 507 besteht ebenfalls aus glazialem Schutt. Eine mächtige Decke von Lehmkies breitet sich über die Molasse aus im Gebiet zwischen Oberholz und Strasse Belmund-St. Niklaus. Im Jahr 1895 hat man nordwestlich vom Hof (525 m ü. M.) bei St. Niklaus längs des nördlichen Waldrandes mehrere Sondierschächte bis auf 5,4 m in lehmigem Kies abgeteuft, um Quellwasser zu suchen. Die Bäche des „Hürbisgraben" und des „Wannengraben" bei Jens und ferner die Bächrinnen im Kisslingholz ob Sutz haben am Rande dieser Quartärdecke ihre Quellen.

Auch das Ostende des Jensberg im Gebiet der „Bergäcker" ist mit glazialen Bildungen überschüttet. Beim Bau des Wasserreservoirs

[21]) *Baumberger, E.* Über die geolog. Verhältnisse am linken Ufer des Bielersees. Mitteilungen der naturf. Ges. in Bern aus dem Jahre 1894. Bern 1895. pag. 156.

von Studen (ungefähr bei „1" in Studenwald) waren ca. 1 m Grundmoräne und darunter 3,5 m zum Teil verkittete Schotter zu beobachten. Auch am Südhang des Jensberg in der Umgebung von Jens trifft man Grundmoräne, so westlich und östlich vom Hürbisgraben (in den Reben längs des Grabens und am Wege oberhalb der Höhreben).

In Profil V ist noch ein kleiner Teil der an den Jensberg anstossenden Schotterebene von Worben dargestellt. Im Jahr 1908 ist in dieser Ebene, ca. 500 m vom Jensberg entfernt, bei den sog. Stockbrünnli ein Rohr 20 m tief in Sand und feinen Kies getrieben worden, um eine Grundwasserversorgung einzurichten. In normalen Jahren steht hier das Grundwasser 3 m unter der Bodenoberfläche. Die Stockbrünnliquellen sind meines Erachtens starke Grundwasserauftriebe. Die Mächtigkeit der Kiesmassen ist unbekannt.

4. Längsprofile. Prof. VII und Textfigur 3.

Das Längsprofil VII bringt das Absinken der Muldenaxe im Gebiet des Brüggwaldes zur Darstellung. (Vergl. Tektonik, Abschnitt III.) Leider musste das Profil abgebrochen werden mit dem Untertauchen der Molasse unter die Alluvialebene, da in der Streichrichtung der Muldenaxe die Mächtigkeit der die Molasse eindeckenden Schuttmassen unbekannt ist. Dagegen sind, vermutlich schon im Nordflügel der Molassemulde gelegen, zwischen Schloss Nidau und Madretsch seinerzeit verschiedene Bohrungen ausgeführt worden, welche über die Molasseunterlage einige Auskunft geben. (Vergl. Textfigur 3.) Im Jahr 1895 durchbohrte man in der Nähe des Schlosses Nidau (**6,** pag. 325)

Humus, Torf, grauer Lehm	3 m,
Schotter	3 m,
Blauer Lehm	2 m,
Grundmoräne, sandig, lehmig	23 m.

Dann folgte in 30 m Tiefe die graue Molasse des Burdigalien. Beim Schlachthaus an der Nidau-Madretschstrasse reichen zwei Brunnenschächte bei einer Tiefe von 6,6 und 7,5 m bis in den blauen Lehm unter der Torf- und Kiesschicht. Bei der untern Fabrik an derselben Strasse hatte eine Bohrung zur Beschaffung von Trinkwasser bei 44,4 m einen überaus günstigen Erfolg. Es wurden durchfahren:

Torf und Kies	3,8 m,
Harte und weiche Molassegesteine	40,5 m,
Kiesbank in der Molasse	0,1 m.

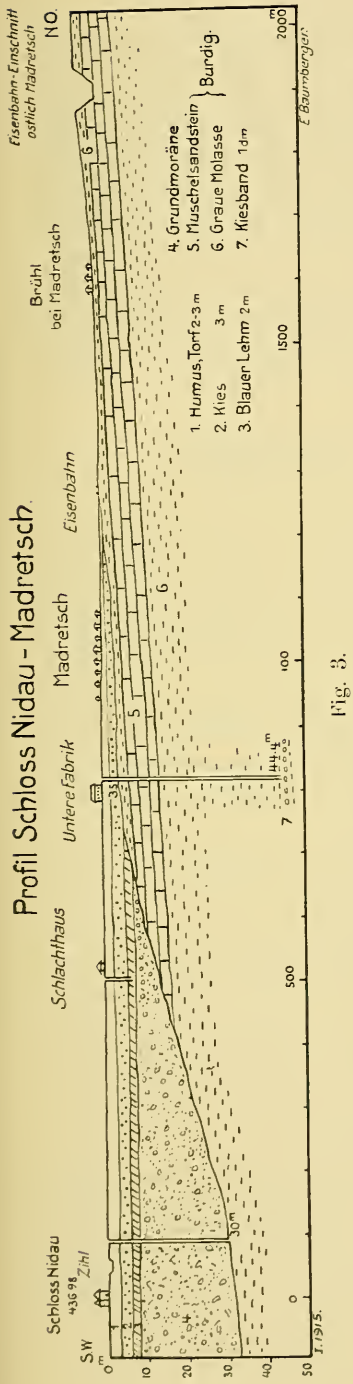


Fig. 3.

Das wenig mächtige Kieslager der grauen Molasse liefert das Trinkwasser. Auf der Strecke Madretsch-Nidau ist somit das Tal nicht in oligocäne, sondern in altmiocäne Molasse eingesenkt.

Die besprochenen Bohrungen haben uns auch mit den mächtigen Schuttmassen bekannt gemacht, welche die tiefe Furche zwischen Jensberg und dem ersten Juragewölbe bei Biel ausfüllen. Ähnlich wie beim Schloss Nidau ist die alluviale Decke in den Randgebieten der Mulde zusammengesetzt. Im Oktober 1908 beobachtete ich bei einem Neubau an der Kontrollstrasse in Biel folgendes Profil:

Künstliche Auffüllung (Schutt)	1,20 m,
Humus	0,25 m,
Torf	1,25 m,
Blaugrauer Lehm	0,50 m,
Kies, sichtbar	1,00 m.

Das Torflager und die liegende Lehmschicht haben *W. Schürer* und ich im Herbst 1914 bei Anlass von Fundamentierungsarbeiten für einen Neubau südlich Nidau an der Strassenkreuzung beim „Längmattgut" konstatiert. Der blaugraue Lehm lieferte die Schalen folgender Mollusken, deren Bestimmung wir der Freundlichkeit des Herrn Dr. G. Bollinger in Basel verdanken:

Limnaea limosa L. var. auricularia L. und var. peregra Müll.
Bythinia tentaculata L.
Planorbis (Tropidiscus) carinatus Müll.
Valvata alpestris Bl.,[22]) findet sich im Mittelland nicht mehr.
Sphaerium corneum L.
Pisidium pallidum Gass.

[22]) Häufig fossil in der schweiz. Seekreide, z. B. auch in derjenigen des Burgäschi-Moors bei Herzogenbuchsee. Vergl. *Baumberger, E.:* Kurze Darstellung der geolog. Geschichte des Ge-

5. Zusammenfassung der tektonischen Resultate.

Die Molassehügel am Jurarand zwischen Biel und Grenchen bilden eine flache Synklinale, deren Axe im Brüggwald rasch zur Tiefe sinkt. Die erste Molasseantiklinale südlich der genannten Hügel ist vollständig abgetragen und nur noch im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, in der Anhöhe von Belmund, erhalten geblieben. Der Jensberg stellt in unserem Gebiet den Nordschenkel der zweiten Molasseantiklinale dar.

Die tektonischen Beziehungen des Jensberg und Büttenberg zum Molassegebiet südlich der Aare gedenke ich später im Zusammenhang mit dem Gebirgsbau des Bucheggberg zu besprechen.

IV. Über die Stauquellen am Jurarande.

1. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Tertiär.

Am Jurarande zwischen Biel und Grenchen sehen wir an vielen Stellen aus dem mächtig angehäuften Gehängeschutt starke Quellen zutage treten. Es handelt sich meines Erachtens um Stauquellen.[23]) Der stark klüftige, mit Wald bedeckte Malmkalk leitet das Regen- und Schneewasser zur Tiefe. Die über dem Kalk liegenden Bohnerztone und Molassemergel sind wasserundurchlässig. Darum kann das Wasser nicht aus dem Kalkgebirge in die Molasse austreten. Diese ist daher trocken, während die klüftigen Kalke unter dem Bohnerzton Wasser führen. An den Stellen geringster Höhe des wasserdurchlässigen Mantels tritt das aufgestaute Wasser in den fast überall vorhandenen Gehängeschutt aus und fliesst auf den Schichtköpfen der Molasse ab, um höher oder tiefer am Hang aus dem diese Schichtköpfe bedeckenden Gehängeschutt als Quelle zutage zu treten. Am untern Rande der Gehängeschuttmassen beginnt die Ausscheidung von Kalktuff, der vielerorts zu mächtigen Lagern sich angehäuft hat. (Vergl. Prof. I, III, IX, X.) Mancherorts ist der Gehängeschutt sogar stellenweise durch Kalktuff zu einer Breccie verkittet worden.

Die Stauquellen sind aber nicht auf den Jurarand beschränkt; sie sind über den ganzen Faltenjura verbreitet.

In unserem Gebiet liegt nun über den Schichtköpfen der Molasse noch eine mächtige Grundmoränendecke, welche da, wo sie an den Jurakalk angepresst ist, ebenso sicher wie der Bohnerzton oder Mo-

ländes zwischen Emme und Önz, Einleitung zur Arbeit v. E. Probst: Die Moorflora der Umgebung des Burgäschisees. Mittg. der naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1910. Bern 1911. Fossilien der Seekreide pag. 207.

[23]) Vergl. **14**, pag. 6 und Beilage III.

lassemergel, das aus dem Kalk andringende Wasser zurückhält. (Vergl. Prof. X der Tafel.)

Im Jahr 1899 konnte ich ob der Kirche von Pieterlen (6. pag. 321) anlässlich einer Quellenexpertise den Kontakt von mächtiger lehmiger Grundmoräne mit dem klüftigen Jurakalk direkt beobachten. Ein Stollen wurde durch Gehängeschutt und Gletscherlehm bis in den Portlandkalk vorgetrieben (Prof. X der Tafel). Infolge dieser Arbeiten versiegten die östlich der Kirche aus dem Gehängeschutt austretenden Quellen. Das hier bisher über den Rand des Lehmmantels in den Gehängeschutt eindringende Wasser wurde auf bedeutende Entfernung hin dem etwas tiefer liegenden Stollen zugeführt.

In ähnlicher Weise sind durch den Bau des Grenchen-Münster-Tunnels die Stauquellen nordwestlich der „Lochsäge" ob Grenchen (den sog. Dorfbachquellen) abgeleitet worden. Diese traten auf 640 m Meereshöhe aus dem Gehängeschutt aus und lieferten bei Niederwasserstand 30, bei Mittelwasserstand 50 Sekundenliter.

Auch der Jurarand bei Lengnau besitzt solche Stauquellen: bei der Öle im östlichen Teil des Dorfes, sodann ob der Kirche (vergl. Prof. IX der Tafel).

2. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Kreide.

Westlich Biel sind über den Jurasedimenten noch die Kreidebildungen entwickelt. Am Bielersee treten an zwei Stellen, wo der Kreidemantel mit dem Purbeck bis an den Fuss des Berges abgetragen ist, an der Grenze von Jura und Kreide ebenfalls starke Stauquellen auf. Die undurchlässige, das Wasser aufstauende Gesteinsschicht wird hier gebildet durch die 8—10 m mächtigen Purbeckmergel. Typische Stauquellen sind in Neuveville und bei der Brunnmühle zwischen Bipschal und Twann zu beobachten. Die Brunnmühlequellen[24]) sollen hier näher besprochen werden.

Über den Bau der Seekette, an deren Südfuss die Quellen auftreten, orientiert das nebenstehende Profil Textfigur 4, das im Gebiet der Twannbachschlucht aufgenommen wurde. In der Schlucht selbst und an der Dessenbergstrasse (Twann-Lamboing) sind Stauchungen und Verschiebungen von kleinerem Ausmass zu beobachten, welche Störungen in unserem Profil nicht zur Darstellung gebracht werden können. Der Südschenkel des Gewölbes bietet auf einer ausserordentlich grossen Fläche die klüftigen Malmkalke, in welchen Regen-

[24]) Nach *Rollier* haben die Purbeckmergel für die Entstehung der Brunnmühlequellen keine Bedeutung. (12. I. Supplement, pag. 113.)

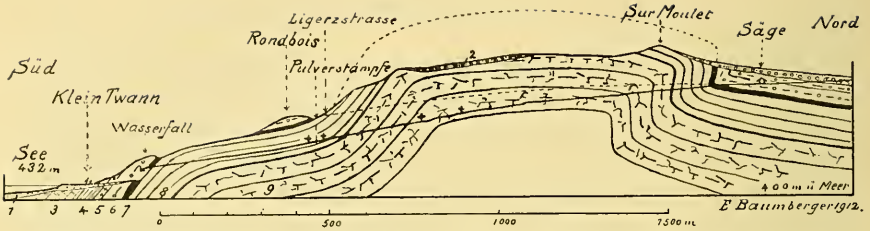


Fig. 4. Profil durch die Seekette längs der Twannbachschlucht.

1. Alluvionen des Twannbachs.
2. Grundmoränendecke.
3. Hauterivienkalke
4. Hauterivienmergel
5. Valangien
6. Berriasien

} untere Kreide.

7. Purbeckmergel
8. Portlandien
9. Kimméridgien

} oberer Malm der Juraformation.

\+ Grosse erratische Blöcke in der Schlucht, von S nach N: Arollagneiss, Quarzit, Montblancgranite.

und Schneewasser zur Tiefe sickern. Fast 300 m westlich vom Ausgang der Twannbachschlucht bei Klein Twann finden sich unter einer steilen Felswand mit Buchswäldchen die Brunnmühlegebäude. Das mächtig emporsteigende Quellwasser bildet hinter der ehemaligen Mühle einen Weiher und fliesst aus demselben in starkem Bache dem

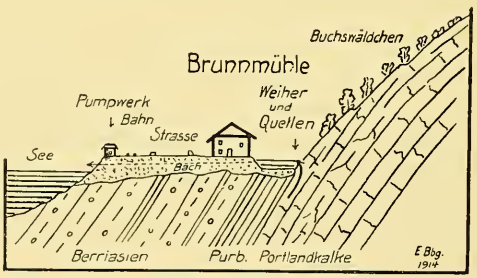


Fig. 5.

nahen See zu. Einen Teil dieses Quellwassers wollte man ursprünglich für die seit 1885 bestehende Wasserversorgung Twann-Ligerz verwenden. Da stiess man beim Ausheben des Grabens für die Röhrenleitung nach Ligerz, längs der Strasse westlich der Brunnmühle, in einer Tiefe von 120 cm im Schutt auf starke Quellen, deren Wasser nun zum kleinen Teil für die Trinkwasserversorgung gefasst wurde. Grosse Wassermengen ergiessen sich immer noch unterirdisch in den

See und verursachen das der Seemauer entlang jederzeit leicht hörbare Rauschen. Man hat früher wiederholt versucht, durch lange in den Berghang getriebene Stollen das Wasser im Berg selbst zu fassen, zuletzt im Jahr 1875 etwas westlich des Brunnmühle-Weihers. Wasseradern wurden in den Stollen nicht angeschnitten, welches Ergebnis unseren Vorstellungen über die Entstehung der Stauquellen vollständig entspricht.

Manuskript eingegangen 10. Mai 1915.

Inhalts-Übersicht.

Seite

Einleitung und Orientierung 109

I. Bisherige geologische Untersuchungen in diesem Gebiete 110

Literatur-Verzeichnis 111

II. Stratigraphie des Gebietes 112

1. Allgemeine Bemerkungen 112
2. Über das Liegende der Molassebildungen (Eocän, untere Kreide, oberer Malm) 113
3. Die Molassebildungen 115

A. Oligocäne Molasse 115

a) Stampien am Jurarand bei Grenchen und Lengnau 115

Zusammenfassung und Vergleichung 117

b) Aquitan am Büttenberg und Jensberg 117

Zusammenfassung und Vergleichung 118

B. Miocäne Molasse 118

a) Burdigalien 118

α) Unterer Muschelsandstein 119

β) Graue Molasse 119

γ) Oberer Muschelsandstein 120

b) Vindobonien 121

α) Das Profil im Eisenbahneinschnitt bei Madretsch 122

β) Helvétien 124

γ) Tortonien 125

Zusammensetzung und horizontale Verbreitung 125

Überblick über die fossile Tierwelt 126

III. Tektonik des Gebietes 130

1. Profile durch den Jurarand bei Grenchen und Lengnau. Profile I, II, VIII, IX 130
2. Profile durch den Büttenberg. Profile III und IV 131

a) Allgemeine Bemerkungen 131

b) Die einzelnen Profile 133

Profil III. Pieterlen—Meinisberg 133

Profil IV. Vorberg—Wilerberg—Gottstatt 133

3. Profile durch Krähenberg—Brüggwald—Jensberg. Profile V und VI . 134
4. Längsprofile 136
5. Zusammenfassung der tektonischen Resultate 138

IV. Über die Stauquellen am Jurarande 138

1. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Tertiär 138
2. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Kreide 139

Über stosserregende Partialfunken bei verschiedenen Funkenstrecken.

Von

H. Zickendraht.

I. Beschreibung der Versuche.

Mit der Erfindung der Stosserregung von Schwingungskreisen hat der Nutzeffekt der radiotelegraphischen Stationen eine bedeutende Steigerung erfahren. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn von Seiten der Technik die rationellsten Anordnungen namentlich bezüglich der Funkenstrecke, von Seiten der Wissenschaft die physikalischen Grundlagen des Stossphänomens gesucht werden. Eine Reihe von Untersuchungen der neuesten Zeit befassen sich mit der Aufklärung über die Vorgänge bei Stosserregung, über den Einfluss der Funkenkonstanten und der Eigenschaften der gekoppelten Schwingungskreise auf das Zustandekommen der Wienschen Erscheinung.

Vorliegende Studie soll einen Beitrag zur Kenntnis der komplizierten Bedingungen liefern, die für die Energieübertragung bei Stosserregung massgebend sind, und zwar wird ein besonderes Gewicht auf die Natur der Entladung gelegt, ist doch die Löschwirkung eines Funkens ein Problem des Elektrizitätsdurchganges durch Gase.

Es ist nicht Zweck der im Folgenden durchgeführten Untersuchung, einen Vergleich zwischen der Güte der Stosserregung bei verschiedenen Funkenstrecken (bezüglich Elektrodenmaterial und Gas in der Funkenbahn) zu geben. Das ist bereits von mehreren Forschern zur Genüge geschehen, auch sind diesbezügliche Reihen wiederholt aufgestellt worden. Vielmehr soll auf verschiedene Formen der oscillatorischen Entladung ein und desselben Kondensatorkreises aufmerksam gemacht werden, die man erhält, wenn man Elektrodenmaterial und Einbettungsgas variiert. Namentlich Zahl und Eigenschaften der Partialfunken, die einen grossen Einfluss auf die Stosserregung ausüben, hängen in hohem Grade von der Natur der Funkenstrecke ab.

Den mir zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln entsprechend, wurden als Elektroden Kugeln aus verschiedenen Metallen benutzt. Nur bei Kupfer und Aluminium standen auch Platten zu Gebote. Als Hochspannungsstromquelle diente ein Klingelfuss'scher 10 cm-Induktor, der mit Gleichstrom und gutem Hammerunterbrecher arbeitete. Die Energie ist also bei allen Versuchen klein; wenn sich aus den gewonnenen Resultaten Folgerungen für die Praxis ziehen lassen, so käme zunächst nur die kleine mit Induktor arbeitende transportable Station in Betracht.

Die Zahl der für das ganze Problem massgebenden Faktoren ist eine so grosse, dass es von vorneherein unmöglich ist, den Einfluss aller gemeinsam zu studieren, infolgedessen wurden einige derselben zunächst konstant gehalten. Zur Beurteilung des Ganzen kommen bekanntlich folgende Grössen in Betracht:

a) *Primärstrom, Primärspannung* und *Unterbrechungszahl* am Induktor, woraus sich die primär aufgewendete Leistung bestimmen lässt. Alle drei Grössen zunächst konstant. (Primärstrom schwach.)

b) Bestimmungsstücke des Stosskreises: *Kapazität, Selbstinduktion* und *Funkenstrecke*. Während Kapazität und Selbstinduktion unverändert blieben, wurde dem Einfluss der *Natur der Funkenstrecke* besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Von der Wahl derselben hängt bei konstanten Schwingungselementen ja der *Stromeffekt* im Kondensatorkreise ab, für welchen cet. par. *Funkenpotential, Funkendämpfung* und *Partialentladungen* massgebend sind. Diese drei Grössen beherrscht man bei konstanter Energie aber durch *Funkenlänge, Elektrodenform, Elektrodenmaterial* und *Einbettungsgas,* in welchem der Funke übergeht. Funkenlänge und Elektrodenform (Kugeln oder Platten) mussten konstant bleiben, variiert wurden Elektrodenmaterial und Einbettungsgas.

c) Ein Mass für die Energieübertragung zwischen Stosskreis und angestossenem Schwingungskreise liefert der *Kopplungsgrad,* der in weiten Grenzen veränderlich gehalten worden ist. Er ist nicht nur von Einfluss auf die Grösse der übertragenen Energie, sondern auch in ausgesprochener Weise für die Stosserregung bestimmend. Dabei ist die Art und Weise der Kopplung, ob induktiv, galvanisch, kapazitiv oder direkt nicht gleichgültig. In Anlehnung an die Praxis der Radiotelegraphie wurde zunächst *direkte Kopplung* gewählt.

d) In der Wahl von *Kapazität* und *Selbstinduktion* beim angestossenen geschlossenen Kreise ist man an die Verhältnisse beim Stosskreis und die an die Kopplungsvariation gestellten Anfor-

derungen gebunden. Im vorliegenden Falle waren Kapazität und Selbstinduktion nur wenig von den entsprechenden Grössen im Stosskreise verschieden, und wurden wie jene konstant gehalten.

Durch obige Zusammenstellung ist das vorliegende Problem enger begrenzt und beschränkt sich auf die Messung von Stromeffekten in zwei gekoppelten Schwingungskreisen im Hinblick auf Stosserregung des zweiten (geschlossenen) bei Variation der Funkenstreckenelemente und des Kopplungsgrades, unter Konstanthaltung der aufgewendeten Primärenergie am Induktor.

Ein vorzügliches Mittel zur Lösung unsrer Aufgabe bieten die von einem Schüler *Brauns* wohl zum ersten Male genauer untersuchten Kopplungskurven.[1]) Sie geben den Stromeffekt im angestossenen Kreise, oder eine dem Stromeffekte proportionale Grösse, als Funktion des Kopplungsgrades und sind wegen ihrer Teilmaxima und -minima höchst interessant. Was für Beziehungen zwischen der Natur der Funkenstrecke und diesen Erhebungen und Senkungen der Kopplungskurven existieren, ist von *Rohmann*[2]) und andern dargestellt worden.

Die im Folgenden benutzte experimentelle Anordnung ist recht einfach, ihr Haupterfordernis zunächst die Möglichkeit raschen Arbeitens und zwar deswegen, weil sich die Funkenstrecke (namentlich bei Kugeln) während des Betriebes infolge unvermeidlicher chemischer Einwirkung der Materialien aufeinander unter dem Einflusse der hohen Funkentemperaturen rasch ändert. Trotz häufiger Reinigung der Elektroden etc. konnten nur durch mehrfaches Wiederholen und Nachprüfen der verschiedenen Messungen vergleichbare Resultate erzielt werden. Als Transformator diente wie schon erwähnt ein kleiner Klingelfuss'scher 10 cm-Induktor, der für alle im Folgenden beschriebenen Versuche mit einer konstanten Stromstärke von 2,8 Ampères[3]) bei 32 Volt Spannung gespiesen wurde. Um den Hammerunterbrecher (eine spezielle Klingelfuss'sche Konstruktion) in möglichst gleichmässigem Gange zu erhalten, wurden die Unterbrechungsfunken durch einen besondern grossen Kondensator gelöscht, der Unterbrecher selbst so reguliert, dass durchschnittlich 140 Entladungen pro Sekunde übergingen.[4])

---

[1]) *H. Riegger.* Inaug.-Diss. Strassburg 1911.

[2]) *H. Rohmann.* Phys. Ztschr. 13, 694 (1912) und 14, 528 (1913); vgl. auch *H. Warfvinge.* Jahrb. d. drahtl. Tel. 7, 126 und 245 (1913).

[3]) Am Hitzdrahtinstrument gemessen.

[4]) Bei der kurzen Funkenstrecke gingen meist Schliessungs- und Öffnungsfunken über.

Fig. 1 deutet schematisch die Disposition an: Stosskreis I besteht aus einer Leydnerflasche von 1480 cm Kapazität und $12^1/_4$ Windungen einer aus 4 mm dickem Kupferdraht auf Hartgummikern gewickelten Spule. Er enthält die Funkenstrecke und eine Messschleife K_1.

Der angestossene Kreis II ist auf einem längs der grossen Spule verschiebbaren Brette angeordnet. er umfasst 15 Windungen der Selbstinduktion und zwei kleine parallelgeschaltete Flaschen mit zusammen 1255 cm Kapazität. Zwei Kontaktrollen R_1 und R_2 legen sich an zwei Stellen an die Windungen der Hauptspule an, wodurch

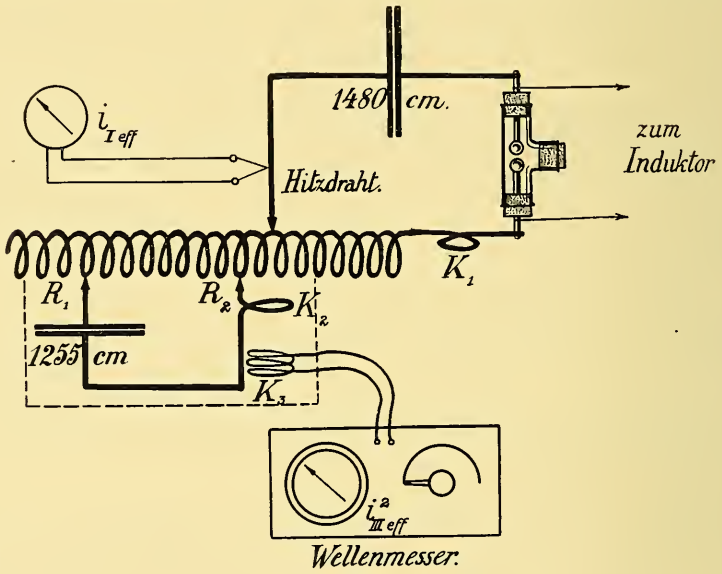


Fig 1.

man imstande ist, eine rasche Kopplungsvariation von 8 % bis 83 % Kopplungsgrad in 20 Stufen zu erzielen. Bei der engsten Kopplung liegen R_1 und R_2 natürlich über den Windungen des Kreises I bei sehr losen Kopplungen ganz ausserhalb am Ende der Hauptspule. Das logarithmische Dekrement bestimmte sich zu $\mathfrak{d} = 0{,}025$.

Als Messkreis diente mir ein grosser Wellenmesser nach Telefunken, dessen bewegliche Flachspule K_3 entweder mit der Kopplungsschleife K_2 des gestossenen oder K_1 des stossenden Kreises gekoppelt werden konnte. Bei vergleichenden Messungen blieben natürlich die Abstände K_3—K_2 resp. K_3—K_1 konstant. Am Hitzdrahtinstrument des auf die Stosswelle abgestimmten Wellenmessers lassen sich dem Stromeffekte im letzteren proportionale Skalenteile ablesen.

Alle Kopplungen, Wellenlängen, Dämpfungen u. s. w. sind mittels des Wellenmessers bestimmt.

Kreis I und Kreis II wurden zunächst mit langen Magnesiumfunken so scharf wie möglich auf dieselbe Wellenlänge, *356 m* ($8{,}43 \times 10^5$ Schwingungen pro Sekunde), abgestimmt; infolge der Abhängigkeit der Eigenwelle eines Schwingungskreises von der Natur der Funkenstrecke[5]) wie auch unter dem Einfluss der mit der Kopplung etwas veränderlichen Selbstinduktionen ist die gegenseitige Abstimmung nicht ganz scharf zu nennen, was jedoch die Gesamtergebnisse nicht merklich beeinflusst.[6])

Untersucht wurden die Metalle *Magnesium, Kupfer, Aluminium, Eisen* und *Zink* in Form von Kugeln von 1 cm Radius. Zunächst ist bloss eine Funkenlänge, nämlich $f = 0{,}12$ *mm*, studiert worden, eine in der Praxis der Stosserregung ja übliche Grössenordnung. Die Funkenkugeln, an einem Funkenmikrometer befestigt, sind von einem weiten Glasrohr umschlossen, welches neben den beiden Ansätzen für Gaszu- und -abfluss einen weiten Tubulus gegenüber der Funkenübergangsstelle besitzt. Durch dieses gewöhnlich dicht verschlossene Fenster wird zum Messen der Funkenlänge ein Glimmerblatt bekannter Dicke zwischen die Kugeln eingeführt. Als typische Einbettungsgase sind *Wasserstoff, Leuchtgas, Sauerstoff* und *Luft* in die Funkenkammer geleitet und untersucht worden.

Alle auf diesem Gebiete arbeitenden Autoren heben die Schwierigkeit hervor, konstante, bei Versuchswiederholung übereinstimmende Werte zu erhalten. Bedenkt man, welchen wechselnden Einflüssen der Entladungsvorgang in der Funkenbahn unterworfen ist, so erscheinen die Abweichungen zeitlich aufeinanderfolgender Messungen untereinander verständlich. Besonders im vorliegenden Falle traten solche Schwankungen äusserst störend auf; schon die kugelförmigen Elektroden erschweren die Messung durch den Umstand, dass sich die Entladung auf einen kleinen Raum beschränken muss und dass der gemessene Elektrodenabstand nur beim Funkenübergange zwischen den sich unmittelbar gegenüberstehenden Punkten der Kugeln die Funkenlänge darstellt. Wird die Übergangsstelle mechanisch und chemisch angegriffen, so ändert sich die Länge des Funkens. Andererseits waren die Kugelelektroden insoweit von grossem Vorteil, als mit Leichtigkeit die Natur der Entladung während des Stossvorganges beobachtet werden konnte, was bei geschlossenen Platten-

[5]) *M. Wien.* Phys. Ztschr. 11, 282 (1910).

[6]) Gut bewährte sich zur Korrektion der noch bleibenden Verschiedenheiten folgende Methode: Kreis II wird mit Stossfunken bei günstigster Kopplung erregt und seine Eigenwelle genau gemessen. Auf diese Welle kann sodann Kreis I leicht scharf eingestellt werden.

funkenstrecken naturgemäss nicht möglich ist. Schliesslich ist der Krümmungsradius der Elektrode an der Funkenübergangsstelle von Einfluss auf das Funkenpotential, auch darf die „Hörnerwirkung" der krummen Flächen namentlich auf Funkenaureolen nicht ausser Acht gelassen werden.

So ergab sich von selbst folgende Untersuchungsmethode: Mit sämtlichen Elektrodenmetallen (Mg, Cu, Al, Fe und Zn) wurden in allen Gasen (H_2, O_2, Luft und Leuchtgas) zahlreiche Messungsreihen ausgeführt, bis es möglich war, neben einer guten experimentellen Fertigkeit im raschen Durchführen einer Messung, durch Zeichnung typischer Kopplungskurven ein einwandfreies Bild des Verhaltens aller angeführten Funkenstrecken zu gewinnen. Schliesslich wurden unter strengster Beobachtung aller bei den vielen Aufnahmen als nötig erkannter Vorsichtsmassregeln mit möglichster Sorgfalt für alle verfügbaren Kombinationen Kopplungskurven aufgenommen, welche die grösste Annäherung an den wirklichen Vorgang darstellen dürften. Diese Kurven sind in den Figuren 2, 4, 5 und 6 wiedergegeben.

Die Kurven unterscheiden sich von den Resultaten anderer Autoren[7]) erstens durch die Verwendung kugelförmiger Elektroden und zweitens durch die Mitwirkung von Partialentladungen beim Stossvorgang. Die Ausbildung der Partialfunken, die natürlich durch die Konstruktion des Induktors mitbedingt ist, wurde absichtlich nicht verhindert, sondern zum Zwecke genauen Studiums der Entstehungsbedingungen solcher „Nachzügler" zugelassen.

Nun ist zu überlegen, was für allgemeine Gesichtspunkte zur Beurteilung der zu erwartenden Resultate massgebend sein werden: Dabei wird es sich zunächst um den im Stosskreise entwickelten Stromeffekt handeln. Dieser ist bekanntlich dem Quadrate der Maximalstromstärke direkt, der Dämpfung verkehrt proportional. Bei konstanter Unterbrechungszahl am Induktor wird also ausserdem für den Stromeffekt im Kreise I nur noch die Frage nach der Natur der Einzelentladung (ob Aureolen, Glimmentladung, Partialfunken vorliegen) in Betracht kommen. Die Maximalstromstärke hängt direkt vom Funkenpotential ab. Ist letzteres hoch, so haben wir auch cet. par. hohen Stromeffekt zu erwarten. Für die Stosserregung des Kreises II, die wegen der Energieübertragung bei möglichst engen Kopplungen noch möglichst rein sein soll, wird bekanntlich das Abreissen oder Löschen der Entladung in kürzester Zeit verlangt. Dies wird umso eher ermöglicht, je weniger leitende Dämpfe in der Funkenbahn vorhanden oder je schneller solche Dämpfe aus der

[7]) z. B. *A. Schmid.* Inaug.-Diss. Strassburg 1912.

Funkenbahn entfernt werden. Eine sehr eingehende Studie über die Löschwirkung bei den verschiedensten Metallen, Einbettungsgasen und -dämpfen ist von *E. Taege*[8]) veröffentlicht worden, bei welcher die Stosserregung an zwei äusserst eng gekoppelten gegeneinander verstimmten Kreisen untersucht wird, und neben allgemeinen Gesichtspunkten Reihen der Metalle und Gase nach der Güte der erzielbaren Stosserregung geordnet angegeben werden. Diese Reihenfolge stimmen im Grossen und Ganzen mit dem durch zahlreiche frühere Untersuchungen verschiedener Autoren gefundenen überein. Kupfer und Silber sind in der Technik längst als gute, Zink und Magnesium als schlechte Stosserreger bekannt. Es wird im Folgenden zu zeigen sein, inwieweit dies bei Berücksichtigung von Partialfunken zutrifft, und zwar sollen in vier Abschnitten die Gase: Luft, Wasserstoff, Sauerstoff und Leuchtgas einzeln behandelt werden.

1. Luft.

Der Sauerstoff der Luft wird bei den relativ hohen Funkentemperaturen die Elektroden sofort angreifen, es sind in den ersten Momenten des Funkenüberganges zwischen den frisch gereinigten Kugeln naturgemäss andere Messungswerte zu erwarten wie später. So wurde, wie dies auch *Riegger* in seiner Arbeit hervorhebt, eine starke Veränderung der Kopplungskurven mit zunehmender Oxydation in der Funkenstrecke beobachtet, die zunächst von einer Abnahme des Stromeffektes im Kreise I und dann von einer Verkürzung der Funkenstrecke durch die wachsenden Oxydschichten herrührt. Besonders bei Eisen und Zink, zuweilen auch bei Kupfer verlangte bei der kurzen Funkenlänge von 0,12 mm eine direkte Brückenbildung zwischen den Funkenkugeln ein häufiges und recht mühsames Wiederholen der Versuche. Um den Einfluss, welchen die Veränderung der Elektroden auf die Kopplungskurven ausübt, beurteilen zu können, wurden Versuchsserien mit Aluminiumkugeln in Luft gemacht. Die durch mehrfaches Wiederholen gewonnenen Kurven zeigen eine Abnahme der Intensität in der Stosswelle, verbunden mit einer Verschiebung der günstigsten Kopplung zu höhern Werten des Kopplungsgrades. Beide Erscheinungen erklären sich zwanglos aus der durch Einwirkung der Luft auf das Aluminium (Bildung von Aluminiumnitrid?) sich ergebenden Verkürzung der Funkenstrecke. Es fällt dabei das Funkenpotential, mit ihm auch der Stromeffekt im stossenden Kreise, gleichzeitig steigt aber, wie weiter unten noch näher betrachtet, die Funkendämpfung; es ist also noch bei engern Kopp-

[8]) *E. Taege.* Diss. Göttingen 1914. (Ref. Phys. Ztschr. 14, 1041, 1913).

lungen gute Stosserregung erzielbar. Nach längerem Betrieb der Funkenstrecke liess sich übrigens das Messglimmerblatt nicht mehr einschieben.

Umgekehrt sind die Verhältnisse z. B. bei Magnesium, wo durch Oxydation und damit verbundener starker Abplattung der Funkenkugeln die Länge der Funkenstrecke rasch wächst. Diese Umstände verlangten jeweils eine möglichst beschleunigte Durchführung der Versuche.

a) *Magnesium.* In Luft ist Magnesium als typisch schlechter Stosserreger bekannt.[9]) Die Funken, es gehen Öffnungs- und Schlies-

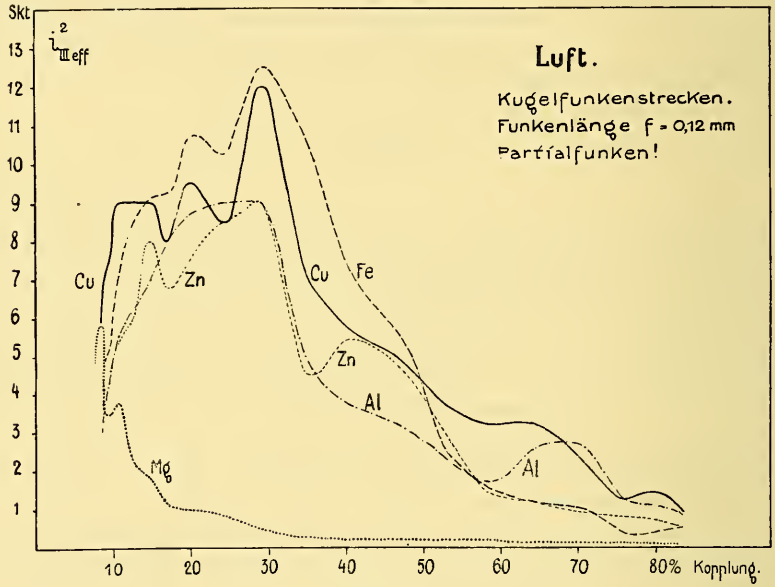


Fig. 2.

sungsfunken über, sind intensiv grün, enthalten viel verbrennenden Metalldampf und erfüllen den Funkenraum mit glühenden feinen Magnesiumoxydteilchen. Im rotierenden Spiegel betrachtet, zeigen sie zahlreiche blaue breite Partialentladungen, die mit breitem grünem Leuchten (Nachglühen?) abwechseln; zuweilen blitzt das gelbe Glühen der festen Oxydteilchen auf. Das Funkenpotential für Einzelfunken ergab sich aus einer rohen Messung zu etwa 800 Volt. Dieser Wert sinkt bei der raschen Aufeinanderfolge der Entladungen stark, da die späteren Funken schon eine ionisierte Luftstrecke vorfinden. Die grosse Zahl von breiten Partialfunken hauptsächlich und das ver-

[9]) Vgl. etwa *A. Schmid,* loc. cit. p. 24.

hältnissmässig hohe Funkenpotential lassen einen im Vergleich zur aufgewandten Primärenergie ziemlich grossen Stromeffekt im Stosskreise I erwarten. Die schlechte Stosserregung durch Magnesiumfunken bewirkt aber eine Verteilung des Effektes im Kreise I auf die Kopplungswellen in I und II zu Ungunsten der Eigenwelle des Kreises II, sodass nur bei etwa 10 % Kopplungsgrad von reiner Wienscher Erregung gesprochen werden kann (Fig. 2).

b) *Kupfer.* Hier gehen die Öffnungsfunken viel leichter über als die Schliessungsfunken. Funke grün unruhig, oxydiert die Elektroden rasch, wobei (im Gegensatz zu Kupfer in Sauerstoff) ein verwaschener schwarzer Oxydfleck entsteht und sich leicht Brücken bilden. Im rotierenden Spiegel fällt das unregelmässige Abwechseln zwischen wenigen breiten und zahlreichen feinen Partialfunken auf, bei Kopplung mit Kreis II und Stosserregung werden die Partialfunken äusserst fein und zahlreich. Ausserdem ist noch eine violette, vom Stickstoff der Luft herrührende Glimmentladung wahrnehmbar. Das an Einzelfunken gemessene Funkenpotential in Luft betrug etwa 700 Volt. Die bei den einzelnen Messungen erhaltenen Kurven sind, ähnlich wie die Riegger'schen, bei losen Kopplungen sehr zerklüftet; besonders in die Augen springend sind drei mehrfach wiederkehrende Maxima.[10]) Bei höhern Kopplungen schlechter Stoss und flacher Verlauf der Kurve.

c) *Aluminium* zeigt, wie schon oben angedeutet, ein eigenartiges Verhalten, was sich bereits am Aussehen der Funken zu erkennen gibt. Öffnungs- und Schliessungsentladung gehen als feine höchst unruhig die Ansatzstelle wechselnde perlende weisse Funkenserien über. Der rotierende Spiegel zeigt keine Aureolen, aber dafür sehr zahlreiche feine Partialfünkchen. Die Dämpfung im Kreise I ist bei Aluminium auffallend gross. Die Funken lassen einen unter der Feile harten strahligen Fleck auf den Elektroden zurück (Aluminiumnitrid ?). Gerade im Gegensatz zu Kupfer weisen bei losen Kopplungen die Kurven von Aluminium wenig scharfe Maxima und Minima auf, dagegen macht sich ein Teilmaximum bei 68 % bei fast allen Aufnahmen stark geltend. Das günstige Verhalten des Aluminiums bezüglich der Stosserregung veranlasste mich, einen Versuch mit einer mikrometrisch regulierbaren Aluminiumplattenfunkenstrecke anzustellen.

Zwei je 1 cm dicke, sorgfältig eben geschliffene runde Aluminiumplatten von 4 cm Durchmesser stehen sich genau parallel

[10]) Zweifellos sind viel mehr Maxima und Minima vorhanden, wie die Versuche von Schmid zeigen. Bei meiner nur stufenweise veränderlichen Kopplungsvorrichtung können jedoch lange nicht alle herauskommen.

gegenüber, einen mikrometrisch veränderlichen dünnen Luftraum zwischen sich lassend.[11]) Bei passender, nicht zu grosser Energie erhält man die oben beschriebenen ausserordentlich unruhig zwischen den Platten perlenden mageren Fünkchen, mit welchen eine gute Stosserregung zu erzielen ist. Den eigenartigen Zusammenhang zwischen günstigster Kopplung und Funkenlänge veranschaulicht Fig. 3. Man erkennt wiederum die bei Platten im Gegensatz zu Kugeln ausgeprägten typischen Kopplungsmaxima bei 15 %, 20 % und 29 % Kopplungsgrad, und zwar nimmt jedes dieser Maxima einmal die Stelle des günstigsten Kopplungsgrades ein. Bei 0,1 mm

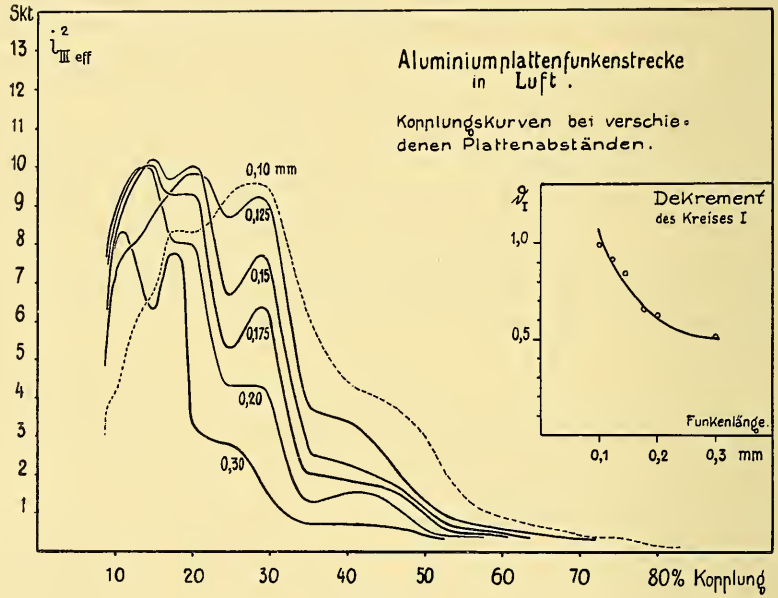


Fig. 3.

Funkenlänge ist es das Teilmaximum bei 29 %, bei 0,125 mm wie auch bei unsrer typischen Kopplungskurve dasjenige von 20 %, während bei allen grösseren Funkenlängen bis 0,2 mm das erste Maximum bei 15 % seinen Platz behauptet. Dass kleine Verschiebungen dabei denkbar sind, soll hier noch erwähnt werden, sie sind aber bei unsrer experimentellen Anordnung nicht erkennbar und können nur mittels einer induktiven, kontinuierlich variablen Kopplungsvorrichtung nachgewiesen werden. Dass der kurze Aluminiumfunke übrigens keinen exponentiellen Amplitudenabfall im Schwingungskreise

[11]) Die Funkenstrecke wird von der Firma Fr. Klingelfuss in Basel hergestellt.

liefert, zeigten mit verschiedenen Funkenlängen aufgenommene Resonanzkurven, die mit abnehmender Funkenlänge steigende Asymmetrie aufwiesen. Eine Dekrementbestimmung aus solchen Resonanzkurven kann daher nur für orientierende Messungen genügen. Die erhaltenen Werte der Dekremente des Kreises I sind in Fig. 3 ebenfalls aufgetragen.[12])

Es sei nebenbei noch beigefügt, dass bei Kugeln die „Oxyd"-schicht oft ein vollständiges Zusammenschieben der Aluminiumkugeln ohne Kontakt erlaubt. Bei so kurzen Funkenstrecken lässt sich dann noch bei ausserordentlich hohen Kopplungsgraden (über 60 %) recht reine Stosserregung erzielen.

d) *Eisen.* Öffungs- und Schliessungsstrom gehen über. Die Zahl der Partialentladungen ist anfangs gering, auch lässt sich eine violette Aureole nachweisen, in der zuweilen eine gelbe Glut von glimmenden Oxydteilchen herrührend aufleuchtet. Nach längerem Betrieb stellen sich zahlreiche feine Partialfünkchen ein. Die Oxydation der Elektroden begünstigt die Bildung der magern, rasch abreissenden Partialfünkchen. Wechseln die zahlreichen feinen Funken jedoch mit breiteren, in geringerer Anzahl auftretenden „Aureolen"funken ab, so schwankt die Erscheinung zwischen reiner und unreiner Stosserregung hin und her, die Messung wird unsicher und unbrauchbar, wenn man nicht zwei getrennte Stadien unterscheiden will, denen zwei Kopplungskurven entsprechen.

e) *Zink.* Das Verhalten des Zinkfunkens in Luft ähnelt in vielen Punkten demjenigen des Eisens. Hier wie dort lassen sich zwei rasch miteinander abwechselnde Zustände feiner (gute Stosswirkung liefernder) und grober (weniger zahlreich auftretender, schlecht wirkender) Partialentladungen unterscheiden. Da der letztere Zustand beim leicht verdampfenden Zink der überwiegende ist, so erklärt sich das eine Stossmaximum der typischen Kopplungskurve von Zink bei recht loser Kopplung ungezwungen. Nur bei dieser verhältnismässig langen Schwebungsdauer reissen eben die viel Metalldampf führenden Zinkfunken schnell genug ab, um den Stosskreis rechtzeitig zu öffnen. Die besonders beim Zink ausserordentlich lästige Brückenbildung zwischen den Elektroden erschwert die Messungen sehr.

Zusammenfassend lässt sich an Hand von Fig. 2 folgendes aussagen: In Luft verhalten sich kurze Kugelfunkenstrecken aus Aluminium, Eisen, Kupfer und Zink ähnlich bezüglich ihrer Stosswirkung. Die günstigsten Kopplungen, welche gute Wien'sche Erregung liefern, umfassen hier das Gebiet von 20 % bis 30 % Kopplungs-

[12]) Ein Vergleich mit dem in Tabelle I für Aluminiumkugeln gegebenen Dekremente zeigt, dass obige Werte wohl etwas zu hoch sein dürften.

grad. Abweichend verhalten sich Magnesiumkugeln; hier ist die Grösse des auf die Stosswelle fallenden Energieanteils eine viel geringere wie bei den übrigen untersuchten Metallen. Während mit Kupfer, Aluminium, Eisen und Zink noch bei verhältnismässig engen Kopplungen (oberhalb 30 %) eine wenn auch unreine Stosswirkung erzielbar ist, gelingt dieser Effekt bei Magnesium nur innerhalb eines beschränkten Gebietes loser Kopplungen.

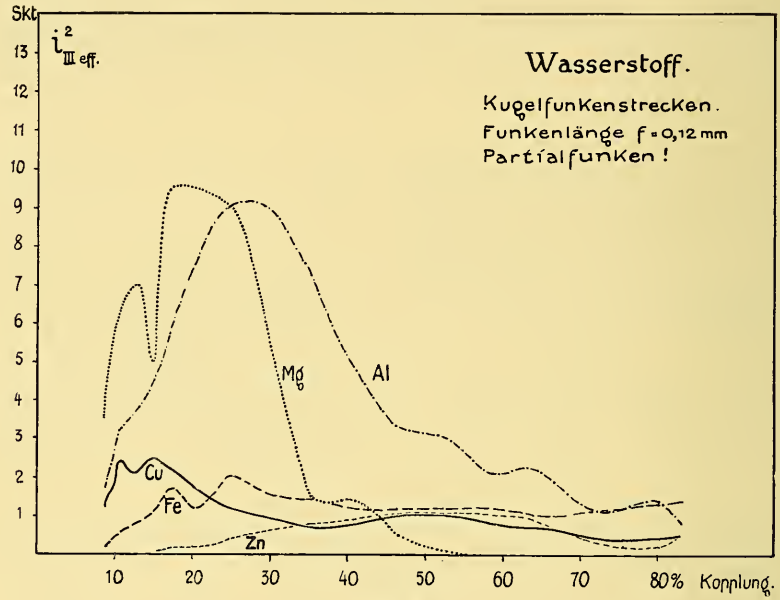


Fig. 4.

2. Wasserstoff.

Dass Wasserstoff die Eigenschaften eines Funkens in hohem Grade beeinflusst, ist schon frühe erkannt worden. *K. E. F. Schmidt*[13]) versuchte bereits 1907 mit Funken in Wasserstoff am Braun'schen Sender zu arbeiten. Er bemerkte, wie in diesem Falle die „Wirkung" der Funken ab-, die Dämpfung der sie enthaltenden Schwingungskreise zunahm. Ein Schüler Schmidts, *C. Richter*,[14]) hat dann genauere Dämpfungsmessungen an Wasserstoff-Funkenstrecken angestellt zu einer Zeit, in welcher die Stosserregung und die Wichtigkeit der Funkendämpfung für das Zustandekommen dieser Erscheinung eben entdeckt worden war. So konnte *Glatzel*[15]) seine bemerkens-

[13]) *K. E. F. Schmidt.* Phys. Ztschr. 8, 617 (1907).
[14]) *C. Richter.* Phys. Ztschr. 10, 703 (1909).
[15]) *Br. Glatzel.* Phys. Ztschr. 11, 886, 890, 894 (1910).

werten Untersuchungen über Stosswirkung bestimmter Wasserstoff-Funkenstrecken bei hohen Kopplungsgraden ausführen. In welchem Masse Wasserstoff die Löschwirkung begünstigt, ist heute durch viele seither ausgeführte Untersuchungen zur Genüge bekannt. Es ist deswegen interessant, die Veränderung in den Kopplungskurven zu beobachten, welche durch Wasserstoff anstelle der Luft in unserm Falle herbeigeführt wird.

a) *Magnesium.* Während unter den oben erläuterten Bedingungen Magnesium sich in Luft als schlechter Stosserreger erwies, ist bei Wasserstoff als Einbettungsgas gerade das Umgekehrte der Fall. Es liess sich mit den oben erwähnten Magnesiumkugeln bei 0,12 mm Elektrodenabstand in Wasserstoff eine recht kräftige Stosswirkung erzielen und zwar bei Kopplungen zwischen 17 % und 25 %. Dabei war der Funke intensiv grün. Schliessungs- und Öffnungsentladung gingen über. Der stetig zwischen den Kugeln übergehende Funkenstrom löste sich im rotierenden Spiegel in zahlreiche leuchtende Partialentladungen auf.

b) *Kupfer.* Auffallenderweise liefert Kupfer, und wie gleich erwähnt werden soll, mit ihm Eisen und Zink nur niedrige Kopplungskurven, die namentlich beim letztern Metalle ganz flach verläuft. Die Natur der Entladung gibt darüber Aufschluss: Zwischen den Kupferkugeln bildet sich eine schwach leuchtende bläulich rosa gefärbte Glimmentladung aus, die von einzelnen weissen, unregelmässig auftretenden Partialfunken durchsetzt ist. Meist geht nur der Öffnungs-, nur zuweilen auch der Schliessungsstrom über. In Anbetracht des glimmlichtartigen Charakters der Entladung gemeinsam mit dem in Wasserstoff niedrigen Funkenpotential ist also eine Herabsetzung des Stromeffektes im Stosskreis und damit eine ungünstige Beeinflussung der Stosswirkung nicht verwunderlich.

c) *Aluminium.* Die Funkenentladung zwischen Aluminiumkugeln in Wasserstoff ist charakterisiert durch ihre purpurrote Farbe. Während bei Magnesium sich das Spektrum des Elektrodenmateriales (grüne Magnesiumlinien!) geltend macht, tritt hier das Wasserstoffspektrum stark hervor. Öffnungs- und Schliessungsentladung gehen in Form zahlreicher feinster Partialfünkchen über. Eine Glimmlichtbildung war nicht zu beobachten. Diese Bedingungen deuten auf gute Stosswirkung hin, und zwar besitzt, wie Fig. 4 zeigt, die typische Kopplungskurve ein hohes Maximum bei 28 % Kopplungsgrad und überlässt auch bei noch engern Kopplungen der Stosswelle einen beträchtlichen Energieanteil.

d) *Eisen.* Wie schon erwähnt, ähnelt Eisen in seinem Verhalten dem Kupfer. Wie dort, so auch hier erschwerter Übergang beim

Schliessungsströme, Glimmlichtbildung und vereinzelte Partialfunken. Nur ist auch hier wieder das eigentümliche Verhalten des Eisens zu beobachten, zu zwei getrennten Entladungsstadien hinzuneigen. Die schwachen Stromeffekt liefernden seltenen Partialfunken werden zuweilen durch Ketten zahlreicher feiner Einzelentladungen abgelöst, wobei dann der Stromeffekt im Stosskreise steigt und die Stosswirkung momentan eine erhöhte Energieaufnahme im angestossenen Kreise bewirkt. Der gewöhnlich zu beobachtende Verlauf der Kopplungskurve ist jedoch der in Fig. 4 dargestellte flache. Er entspricht dem unter den von uns gewählten Bedingungen stabileren Stadium der seltenen Partialfunken.

e) *Zink.* Zink liefert in Wasserstoff den niedrigsten Stromeffekt, obgleich Öffnungs- und Schliessungsfunke übergehen. Die Glimmlichtbildung ist stark ausgeprägt, die einzelnen Partialfunken, welche das Glimmlicht durchsetzen, vermögen nur wenig zur Stosswirkung beizutragen.

Zusammenfassend ist hier der Gegensatz zwischen der Gruppe Kupfer, Eisen und Zink und den Elektrodenmaterialien Aluminium und Magnesium hervorzuheben. Während bei der Gruppe der drei schweren Metalle die Entladung Glimmlichtcharakter annimmt, ist dies bei den Metallen Aluminium und Magnesium nicht der Fall. Letztere entwickeln zahlreiche stosserregende Partialfunken und vermögen so einen grossen Anteil der verfügbaren Energie in die Eigenwelle des anzustossenden Kreises zu drängen.

3. Sauerstoff.

Bekanntlich sind die Funkenpotentiale in Sauerstoff wesentlich höher als in Wasserstoff, auch fällt das unruhige Wandern der Funkenansatzstelle auf. Die Messungen sind sehr durch die starke Oxydation der Elektrodenmaterialien und die damit verbundene Brückenbildung erschwert. Im allgemeinen ist die Entladung hell leuchtend, die Bildung von Partialfunken begünstigt.

a) *Magnesium.* Eine leuchtend weisslich grüne, unruhig die Ansatzwelle wechselnde Entladung, welche die Funkenkugeln in kurzer Zeit durch Oxydation abplattet, liefert nur bei sehr losen Kopplungen Stosserregung. Obgleich die Stromstärke im Kreise I bei Sauerstoff grösser ist wie bei Wasserstoff, wird doch nur ein geringer Teil der verfügbaren Energie in die Eigenwelle des anzustossenden Kreises gesteuert. Magnesium in Sauerstoff wirkt mit grosser Annäherung wie Magnesium in Luft, wie ein Vergleich der Figuren 2 und 5 lehrt. Im rotierenden Spiegel fällt ein Unterschied zwischen

feinen grünen und breiten blauen Partialfunken auf. Das gelbe Nachglühen, was *Taege*[16]) beschreibt, wurde ebenfalls beobachtet.

b) *Kupfer.* Kupfer liefert in Sauerstoff zerklüftete Kurven mit guter Stosserregung in einem ziemlich scharf begrenzten Gebiete loser Kopplungen (hier 10—25 %). Schliessungs- und Öffnungsfunke gehen über. Die grünweisse, unruhige Entladung wird durch glänzende Ketten feiner Partialfunken gebildet. Oxydbrücken erschweren auch hier die Messung durch Verringerung der Funkenlänge, die bis zum Kurzschluss führen kann.

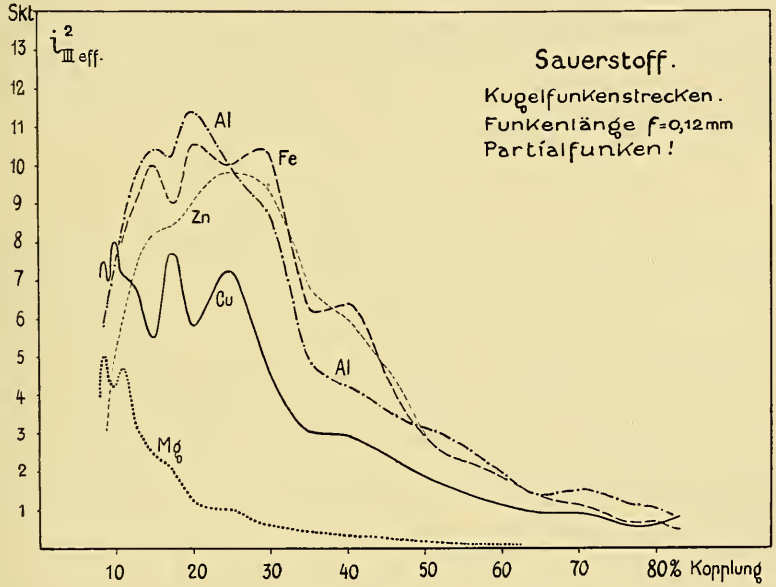


Fig. 5.

c) *Aluminium.* Gegenüber dem Verhalten in Luft erhöhter Stromeffekt in der Stosswelle bei loserer Kopplung. Öffnungs- und Schliessungsfunke gehen über. Wie in allen untersuchten Gasen fällt auch hier wieder die Neigung zur Bildung zahlreicher feiner Partialentladungen auf; infolgedessen ist auch die Stosserregung eine verhältnismässig vorteilhafte. Günstigste Kopplung bei der gewählten Funkenlänge von 0,12 mm etwa bei 20 %. Der weisse Funke wechselt unruhig seine Ansatzstelle.

d) *Eisen.* Der zwischen zwei Stadien wechselnde Charakter der Entladung lässt auch hier zwei Kopplungskurven erwarten, die eine dem für die Stosserregung ungünstigen Zustande mit seltenen

[16]) *E. Taege*, loc. cit.

breiten, die andere der aus vielen feinen Partialfunken bestehenden Entladungsform entsprechend. Obwohl es mir glückte, Bruchstücke der einen wie der andern Kurve getrennt aufzunehmen, gelangt hier nur die der guten Stosswirkung entsprechende zur Darstellung. Es wird eben einem einzelnen Beobachter wohl schwer möglich sein, die beiden Entladungsstadien, die auch bei andern Elektrodenmaterialien und Gasen [17]) existieren, getrennt durch Messung zu charakterisieren.

e) *Zink*. Die weisse unruhige Entladung, bei beiden Phasen des Unterbrechungsvorganges am Induktor übergehend, erweist sich im rotierenden Spiegel als unregelmässiger Wechsel breiter und feiner Partialfunken. Das Vorhandensein der breiten Partialfunken ist äusserlich an zuweilen auftretenden Aureolen erkennbar. Stosserregung bei loser Kopplung ähnlich wie in Luft.

4. Leuchtgas.

Kohlenwasserstoffe und Gemische von Gasen, die in der Hauptsache Kohlenwasserstoffe enthalten, begünstigen die Stosserregung sehr. Bei allen von mir untersuchten Elektrodenmaterialien war die günstigste Kopplung eng (35 % bis über 45 %), wenn Leuchtgas den Funkenraum erfüllte. Eine etwas auffallende Beobachtung soll gleich vorweg genommen werden. Infolge der Zersetzung des Leuchtgases unter Einwirkung der Funkenentladung erfüllt sich der Raum zwischen den Elektroden mit ausgeschiedenem Kohlenstoffe. Die Ähnlichkeit der typischen Kopplungskurven bei den verschiedenen Elektrodenmaterialien könnte dazu verleiten, eine begünstigende Wirkung des Kohlenstoffes anzunehmen. Die Russschicht bildet sich, wenn auch sehr verschieden stark, bei allen Funkenstrecken in Leuchtgas aus, die Ähnlichkeit im Verlaufe der Kopplungskurven, wie sie Fig. 6 zeigt, würde also durch den ausgeschiedenen Kohlenstoff bedingt. Dass diese Vermutung nicht richtig sein kann, beweisen die an Kohlefunkenstrecken aufgenommenen Kopplungskurven von *Schmid*,[18]) welche Kohle wie Magnesium als schlechte Stosserreger kennzeichnen. So scheint es unwahrscheinlich, dass hier gerade das Gegenteil der Fall sein sollte. Ein Kontrollversuch zeigt die Richtigkeit der Vermutung.

Wenn der Kohleniederschlag einen merklichen Einfluss auf die Entladung ausübte, so müsste dieser Einfluss beim Wechsel der Gasart unter Beibehaltung der einmal gebildeten Russschicht solange

[17]) Man vergleiche das bei Cu, Fe und Zn in Luft, bei Fe in H_2, bei Mg und Zn in O_2 gesagte.

[18]) *A. Schmid*, loc. cit. p. 18 und 24.

nachwirken, als noch Kohle in der Funkenstrecke vorhanden ist. Ein Versuch mit in Leuchtgas berussten Eisenkugeln, der bis zur Brückenbildung ausgedehnt wurde, lehrte, dass sich beim Einleiten von Wasserstoff *sofort* der auf pag. 156 beschriebene Entladungszustand mit niedrigem Stromeffekt und geringer Energie im Stosskreise ausbildete, der Kohleniederschlag also die für Wasserstoff typischen Erscheinungen nicht beeinflusst hatte.

Das Aussehen der Entladung ist weisslich mit grünen Nuancen, meist behalten die Funken eine anfangs gewählte Übergangsstelle stabil bei.

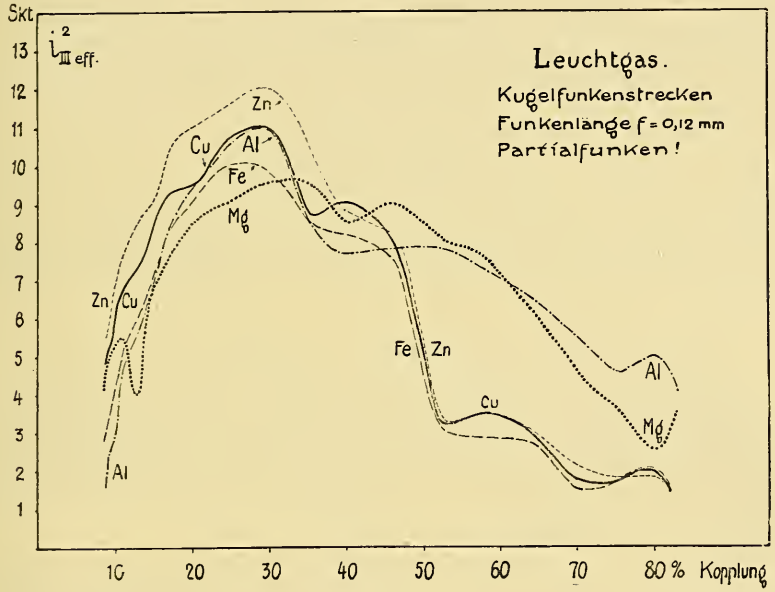


Fig. 6.

a) *Magnesium.* Öffnungs- und Schliessungsfunken gehen in Form zahlreicher, bei gutem Stoss äusserst fein werdender grüner Partialentladungen über. Die für Magnesium charakteristische gelbe Glut ist leicht zu beobachten. Man erhält unschwer gute Stosserregung mit einem Kopplungsoptimum bei etwa 35 %. Die geringe Russabscheidung fällt auf.

b) *Kupfer.* Kupfer entwickelt zu Beginn des Versuchs, also bei frisch abgeschmirgelten Kugeln, bei hohem Stromeffekt zahlreiche breite Partialfunken, die bei günstigen Kopplungen in feinere Stossfünkchen übergehen. Die Erscheinung bleibt verhältnismässig stabil und ist nicht so sehr wie etwa Eisen durch Russabscheidung benachteiligt.

c) *Aluminium.* Die grünlich weisse, stabile Entladung, welche bei Öffnung und Schliessung des Primärstromes entsteht, erweist sich im rotierenden Spiegel als aus feinsten Partialfünkchen bestehend, ein Umstand, der wohl die breit verlaufende, zwischen 20 % und 30 % ihre höchste Erhebung aufweisende Kopplungskurve bedingt. Ein starkes Angreifen der Elektroden durch die Entladung wurde immer beobachtet, dagegen ist ähnlich wie bei Magnesium die Russabscheidung gering.

d) *Eisen.* Im Gegensatze zu der entsprechenden Erscheinung bei Kupfer scheidet sich an Eisen in Leuchtgas mehr Kohle ab. Zu Beginn des Versuchs, wo die Eisenkugeln noch blank geschmirgelt sind, beobachtet man einen starken Effektivstrom, der von mässig vielen breiten Partialentladungen getragen wird. Nach kurzer Zeit sind die weisslichen Funken mager und fein geworden, der Stromeffekt ist gesunken, schliesslich entstehen Russbrücken und verhindern jede genaue Messung. Die typische Kurve steigt bis zum günstigsten Kopplungsgrade oberhalb 25 % an, um dann gemeinsam mit den Kurven von Zink und Kupfer wieder zu fallen. Das Energiemaximum in der Eigenwelle des angestossenen Kreises erreicht aber, wie genaue Kontrollversuche zeigten, nie die Grösse des entsprechenden Energiemaximums bei Kupfer.

e) *Zink.* Hellblaue leuchtende, wenig zahlreiche Teilentladungen bei ungekoppeltem Schwingungskreise, viele feinste Partialfünkchen bei Stosserregung des angekoppelten Kreises charakterisieren die kurzen Zinkfunken in Leuchtgas. Die durch starke Kohleabscheidung sehr erschwerten Messungen zeigen, dass hier eine sehr gute Stosserregung mit grosser Energie in der Stosswelle bei ca. 30 % Kopplungsgrad erreichbar ist.

Figur 6 zeigt deutlich, dass sich in Leuchtgas die Metalle Kupfer, Eisen und Zink sehr ähnlich verhalten. Wie in Wasserstoff bilden Aluminium und Magnesium eine Gruppe für sich, welche durch verhältnissmässig gute Stosserregung noch bei engen Kopplungen charakterisiert ist. Vermutlich hängt dies mit dem hohen Wasserstoffgehalt des Leuchtgases zusammen.[19]) Wir kommen im zweiten Teile auf diese Ergebnisse zurück.

II. Diskussion der Ergebnisse.

Entlädt sich ein Kondensatorkreis, welcher die Kapazität C enthält, die Frequenz n, den Widerstand w und das logarithmische Dekrement ϑ besitzt, in einer Einzelentladung deren Maximum-

[19]) Nach gütiger Mitteilung der Direktion des Basler Gaswerks enthält das verwendete Leuchtgas nahezu 50% ungebundenen Wasserstoff.

potential V_0 beträgt, so ist die Energie, welche bei diesem oscillatorischen Vorgang entwickelt wird, gegeben durch den Ausdruck:

$$E = \frac{\pi^2 n w C^2 V_0^2}{\mathfrak{d}\left[1+\left(\frac{\mathfrak{d}}{2\pi}\right)^2\right]}$$

oder mit grosser Annäherung, da der Klammerausdruck im Nenner wenig von der Einheit verschieden

$$E \leqq \frac{\pi^2 n w C^2 V_0^2}{\mathfrak{d}}$$

Erfolgen in 1 Sekunde p-Entladungen, deren zeitlicher Abstand im Vergleiche zu der kurzen Dauer des Schwingungsvorganges auch bei hohen Unterbrechungszahlen gross ist, so erhält man die Energie pro Sekunde aus

$$\underset{\text{Sek.}}{E} \leqq p \cdot \frac{\pi^2 n w C^2 V_0^2}{\mathfrak{d}}$$

Multipliziert man die pro Sekunde entwickelte Energie mit dem kalorischen Äquivalent A, so erhält man die pro Sekunde im Kreise entwickelte Wärmemenge.

$$\underset{\text{Sek.}}{W} \leqq p \cdot A \cdot \frac{\pi^2 n w C^2 V_0^2}{\mathfrak{d}}$$

Bildet nun ein mit Gleichstrom i_{gl} geeichtes Hitzdrahtinstrument vom Widerstande w' einen Teil des Gesamtwiderstandes w im Schwingungskreise, so kann man schreiben

$$\underset{\text{Sek.}}{W} \leqq p \cdot A \cdot \frac{\pi^2 n w C^2 V_0^2}{\mathfrak{d}} = w' \underset{gl.}{i}^2$$

Mit grosser Annäherung ist also

$$\underset{gl.}{i}^2 = \frac{p \cdot A \cdot \pi^2 n w C^2 V_0^2}{w' \mathfrak{d}} = \text{Konst. } p \frac{V_0^2}{\mathfrak{d}}$$

wobei also folgende Bestimmungsstücke des Schwingungskreises als konstant angenommen werden: Frequenz n, Widerstand des ganzen Kreises w und Widerstand des Hitzdrahtes w'.

Vergleicht man unter sonst gleichen Umständen verschiedene Funkenstrecken gleicher Funkenlänge, aber aus verschiedenen Elektrodenmaterialien bestehend, am selben Schwingungskreise, so können die am Hitzdrahtinstrumente abgelesenen Effektiv-Stromstärken zum Vergleiche von Dekrement und Anfangspotential folgendermassen verwendet werden:

$$\text{Für die Funkenstrecke } 1 \quad i_1^2 = K \cdot p \cdot \frac{V_1^2}{\delta_1}$$

$$\text{„ „ „ } 2 \quad i_2^2 = K \cdot p \cdot \frac{V_2^2}{\delta_2} \quad \text{Hieraus}$$

$$\frac{i_2^2}{i_1^2} = \frac{V_2^2 \delta_1}{V_1^2 \delta_2}$$

Dies gilt streng genommen nur für den Fall, dass die Entladungszahl pro Sekunde in beiden Fällen die gleiche ist, in unserm Falle etwa, wenn beide Male bei Schliessung und Öffnung des Primärstromes am Induktor je eine Entladung über geht.

Komplizierter liegen die Verhältnisse im Falle von Partialentladungen. Hier handelt es sich um einen zusammengesetzten Schwingungsvorgang, der sich am leichtesten aus Fig. 7 verstehen lässt.

Jeder Öffnung bezw. Schliessung des Primärkreises entspricht eine bestimmte Zahl von Partialentladungen, Funken, die in grösserer

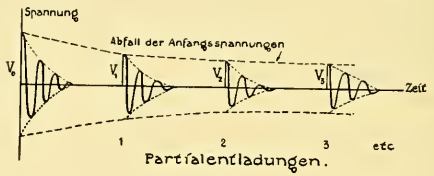


Fig. 7.

oder geringerer Anzahl in regelmässigen oder unregelmässigen Abständen als Nachzügler der Hauptentladung auftreten. *Rohmann*[20]) hat in einer Untersuchung auf die Wichtigkeit der Partialfunken für die Stosserregung hingewiesen, seine Ergebnisse sollen hier erweitert werden. Aus der Rohmann'schen Arbeit ergibt sich, dass, wenn der Entladungsvorgang sich derart abspielt, dass die Partialfunken wenig Metalldampf führen (also, wie man sich in der radiotelegraphischen Praxis auszudrücken pflegt, „mager" sind), eine Begünstigung der Stosswirkung auftreten muss. Die Löschwirkung ist dann eben grösser.

Gute Stosserregung ist somit in allen den Fällen zu erwarten, bei denen feine Partialfunken zu beobachten sind. Von ihrer Zahl aber hängt es ab, ob dabei der Stromeffekt ein hoher oder niedriger ist. Schliesslich wird Regelmässigkeit im Auftreten der Partialentladungen eine wichtige Bedingung für die Konstanz der Stosswirkung sein. Dieser letztere Umstand macht die Messungen gerade besonders

[20]) *Rohmann.* Phys. Ztschr. 12, p. 649 (1911).

schwierig. Gelingt es nämlich nicht, bei Wiederholung ein und desselben Versuches dieselben Entstehungsbedingungen für stosserregende Partialfunken einzuhalten, dann wird es unmöglich sein, vergleichbare Resultate zu erhalten. Dies ist auch der Grund, weshalb aus den Kopplungskurven nur sehr vorsichtig Schlüsse zu ziehen sind.

In Fig. 7 ist versucht, den Spannungsverlauf mit der Zeit bei Annahme von n aufeinanderfolgenden Partialentladungen darzustellen. Die in verhältnismässig kurzen Zeitabständen auftretenden Nachzügler finden eine bis zu einem gewissen Wert ansteigende Ionisation der Funkenbahn vor. Infolgedessen ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die Anfangspotentiale der Einzelentladungen mit wachsender Zeit nach einem bestimmten Gesetze abnehmen müssen. Es existiert also gleichsam ein Dekrement der Anfangspotentiale. Die Entladung wird schliesslich abbrechen, wenn der Transformator nicht mehr imstande ist, genügend Energie zur Überwindung des letzten Funkenpotentiales nachzuliefern. Nimmt man an, dass das Dekrement der einzelnen Partialentladungen immer das selbe bleibe,[21]) so lässt sich die Effektiv-Stromstärke in einem Kreise bei regelmässig aufeinander folgenden Partialfunken durch eine Reihenentwicklung darstellen:

$$i_{gl.}^{2} = \frac{K \cdot p}{b} \left[V_0^{2} + V_1^{2} + V_2^{2} + V_3^{2} + \cdots\cdots + V_n^{2} \right]$$

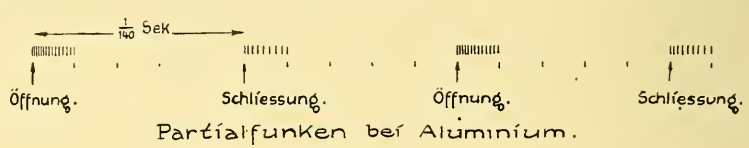
wobei das Gesetz, nach dem die Werte V_n abnehmen, als bekannt vorausgesetzt wird. Solche Gesetze sind allerdings bis jetzt noch nicht näher untersucht worden.

Dass die Verhältnisse in Wirklichkeit aber noch verwickelter sind, zeigen die Entladungsbilder bei verschiedenen Substanzen im rotierenden Spiegel. Oben wurde erwähnt, dass Aluminium in allen untersuchten Gasen die Bildung feiner Partialfünkchen begünstigt. In Fig. 8 ist durch Zeichnung nach dem Bilde im rotierenden Spiegel (Photographie wegen Lichtschwäche der Erscheinung nicht möglich) die Bildung der Partialentladungen unter denselben Umständen die für die Aufnahme der Kopplungskurven gewählt worden waren, für Aluminium in Luft dargestellt (Funkenlänge f = 0,12 mm).

Läuft der Unterbrecher so, dass pro Sekunde, wie akustisch ermittelt wurde, durchschnittlich 140 Entladungen erfolgen, so ist der zeitliche Abstand zwischen einer Öffnungs- und Schliessungsentladung 0,0071 Sekunden. So viel sich bei okularer Betrachtung erkennen liess, bestand der „Öffnungsfunke" aus etwa 20 Partial-

[21]) Eine Annahme, die hier zunächst der Einfachheit wegen gemacht werden soll, in Wirklichkeit aber wahrscheinlich nicht zutrifft.

funken,[22]) die im Zeitraum von ungefähr $^1/_5$ der Zeit zwischen zwei Einzelentladungen, also in 0,0014 Sekunden, übergegangen waren. Die Partialfünkchen erscheinen bei Aluminium anfangs dicht gedrängt, später in wachsenden Abständen voneinander, weshalb bloss von einer mittleren Zeit von 0,00007 Sekunden als Dauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Partialfunken gesprochen werden kann. Der Welle $\lambda = 356$ m, mit welcher gearbeitet wurde, entspricht aber eine Schwingungsdauer von 0,00000118 Sekunden, also etwa der siebzigste Teil des mittleren seitlichen Abstandes zweier aufeinanderfolgender Partialfunken. Es lässt sich vermuten, dass durch passendes Steuern der Partialentladungen mittels eines zusätzlichen „Tonkreises" (hier von der Schwingungsdauer 0,00007 Sekunden) Regelmässigkeit in die Partialfunken gebracht werden könnte. Ist sodann der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgender Partialentladungen ein ganzes Vielfaches der Schwingungsdauer des die Funkenstrecke enthaltenden Kreises, so ist bei Gleichmässigkeit der Vorgänge ein Kumulieren der Amplituden und damit eine Vergrösserung des Stromeffektes möglich. Wichtiger scheint mir jedoch die Beziehung



Partialfunken bei Aluminium.

Fig. 8.

zwischen Abstand und Partialentladungen und Schwebungsdauer gekoppelter Kreise zu sein. Gewisse, zuweilen bei bestimmten Kopplungsgraden auftretende ausserordentliche Steigerungen des Stromeffektes im angestossenen Kreise lassen vermuten, dass zwischen Schwebungsdauer und Partialfunkenfrequenz einfache Beziehungen bestehen mussten. Erst genaue Untersuchungen hierüber vermögen jedoch die Verhältnisse aufzuklären.

Wie nun schon aus den Bemerkungen zu den verschiedenen Kopplungskurven und ihrer Entstehung hervorgeht, entwickeln nicht alle Funkenstrecken gleiche Partialfunkenverhältnisse, vielmehr scheint es Fälle zu geben, bei welchen eine grosse Zahl von Nachzüglern auftritt, andre hingegen, bei denen die Bildung von Partialentladungen stark beeinträchtigt ist. Unter den Partialfunken selbst gibt es wieder solche, die „mager" aussehend und rasch verklingend, guten Stoss liefern, während andererseits breite, mit Aureolen behaftete, der Stosswirkung im Allgemeinen ungünstige Partialfunken beobachtet werden.

[22]) Auf die Schliessungsentladung scheinen jeweils weniger zu entfallen.

In diesem Zusammenhange bietet ein Vergleich der Effektivstromstärken im ungekoppelten Kreis I bei Variation von Elektrodenmaterial und Einbettungsgas unter sonst gleichen Umständen einiges Interesse: In den Kreis I wurde ein aus Hitzdraht, Thermoelement und empfindlichem Galvanometer bestehender Strommesser eingebaut. Die Feinheit des Nickelin-Hitzdrahtes (0,1 mm) gewährleistete die Zulässigkeit der Gleichstromeichung, während dank der Empfindlichkeit der Thermokombination und des Galvanometers ein kurzer Hitzdraht genügte. Damit war die Dämpfung des Kreises I, der ja ohnehin die stark dämpfende Funkenstrecke enthält, nicht wesentlich verändert.

Bei einer konstanten Primärstromstärke von 2,8 Ampères effektiv unter 32 Volt Spannung am Induktor, konstanter Unterbrechungszahl und verschwindend kleinem Widerstand in den Zuleitungen der Sekundärspule des Induktors zur Funkenstrecke erhielt ich für die hier ausschliesslich verwendete Funkenlänge von $f = 0{,}12$ mm an Kugeln: im Kreise I (Kapazität 1480 cm, Selbstinduktion 21 700 cm, Wellenlänge 356 m) das in Tabelle I wiedergegebene Zahlenmaterial. Die erste Spalte enthält die Angaben über die Natur der Funkenstrecke, in der zweiten Spalte sind die Werte der Effektivstromstärke i_I im Kreise I (in Milliampères) wiedergegeben. Spalte 3 stellt die logarithmischen Dekremente $\mathfrak{d}_1$ des Kreises I dar, während Spalte 4 die aus den Kopplungskurven ermittelten höchsten Stromeffekte i^2_{III} (in Skalenteilen) im Messkreise zusammenstellt und Spalte 5 somit die günstigsten Kopplungsgrade K gibt. Über die Dekremente und ihre Ermittlung noch kurz folgendes. Sie sind, soweit dies überhaupt möglich war, mittels des Wellenmessers unter der Annahme bestimmt, dass die Berechnung des Dekrementes eines Kreises mit sehr kurzer (Lösch-)Funkenstrecke nach der vereinfachten Bjerknes'schen Methode zulässig sei. Das ist sicherlich eine unzutreffende Voraussetzung, da bei kurzen Funken erstens nur von einem mittleren Dekrement gesprochen werden kann und ausserdem die Resonanzkurven von Kreisen mit rasch abreissenden Funken einseitig verzerrt sind.[23]) Ohne in die spezielle Diskussion der verwickelten Verhältnisse einzutreten, soll nur noch bemerkt werden, dass es sich hier lediglich um einen Vergleich der verschiedenen Elektrodenmaterialien und Einbettungsgase bei Zulassung von Partialfunken handelt und aus den Zahlenangaben nur qualitative Schlüsse gezogen werden.

---

[23]) Man vergleiche etwa *Riegger*, Diss. p. 18.

Tabelle I.

Gas	Metall	i_I Milliamp.	ϑ_I	i^2_{III} Skalenteile	K Prozente
Luft	Magnesium	300	0,564	5,8	9
	Kupfer	328	0,528	12,0	29
	Aluminium	257	0,816	9,0	28
	Eisen	264	0,725	12,5	29
	Zink	253	0,751	9,0	29
Wasserstoff	Magnesium	253	0,823	9,5	18
	Kupfer	178	—	2,5	15
	Aluminium	236	0,94*	9,1	27
	Eisen	165	—	2,0	25
	Zink	160	—	1,0	50
Sauerstoff	Magnesium	296	0,485	5,0	8
	Kupfer	352	0,434	8,0	10
	Aluminium	285	0,710	11,4	20
	Eisen	284	0,744	10,5	21
	Zink	270	0,778	9,8	26
Leuchtgas	Magnesium	180	—	9,6	33
	Kupfer	286	0,970	11,0	29
	Aluminium	188	—	11,0	29
	Eisen	283	0,984	10,5	27
	Zink	300	0,830	12,0	29

Zwischen Stromeffekt, Anfangspotential und Dämpfung in einem Kreise mit Funkenstrecke lässt sich, wie schon erwähnt (cet. par.), eine Beziehung aufstellen, die hier zur Prüfung über die Grössenverhältnisse der ermittelten Dämpfungen verwendet werden kann, nämlich:

$$\frac{i_2^2}{i_1^2} = \frac{V_2^2\,\vartheta_1}{V_1^2\,\vartheta_2}$$

Kombiniert man die in Tabelle I wiedergegebenen Werte für Luft, so ergibt sich Tabelle II. Die Verhältnisse der Quadrate der Funkenpotentiale werden, da sie hauptsächlich vom Gase und wenig vom Metalle abhängig sind,[24]) nicht weit von 1 entfernt sein; wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, wirken die Partialentladungen

[24]) *Taege* hat in seiner zitierten Dissertation auf pag. 21 und 22 Werte für die Effektivspannungen an kurzen Funkenstrecken unter Vermeidung von Partialentladungen gegeben, die zeigen, dass obige Voraussetzung unter den hier vorliegenden Bedingungen namentlich für den Vergleich zwischen Kupfer, Aluminium und Zink berechtigt ist.

offenbar ausgleichend, sodass das Verhältnis der Stromeffekte in der Hauptsache durch das reciproke Verhältnis der Dekremente bedingt ist.

Tabelle II.

	zu Cu	zu Al	zu Fe	zu Zn	
Magnesium	0,837 0,936	1,364 1,447	1,292 1,285	1,406 1,332	i_2^2 / i_1^2 ϑ_1/ϑ_2
Kupfer		1,629 1,545	1,544 1,373	1,681 1,422	i_2^2 / i_1^2 ϑ_1/ϑ_2
Aluminium			0,948 0,889	1,032 0,920	i_2^2 / i_1^2 ϑ_1/ϑ_2
Eisen				1,039 1,036	i_2^2 / i_1^2 ϑ_1/ϑ_2

Berücksichtigt man die Unsicherheiten, die infolge der schwankenden Partialfunkenzahlen und der oben erwähnten Zweifel an der Zulässigkeit der Bjerknes'schen Methode für die Dekrementbestimmung in den Zahlenangaben unvermeidlich waren, so ist die Übereinstimmung eine verhältnismässig gute zu nennen.

Nicht so gut stimmen die Zahlen, die auf dieselbe Weise für die Funken in Sauerstoff erhalten wurden. Es wird dieser Umstand darin seinen Grund haben, dass die starke Oxydation der Kugelelektroden die Unsicherheit der Messungsergebnisse erhöht, weshalb keine weitern Schlüsse gezogen werden sollen.

Interessant sind jedoch die Verhältnisse bei Wasserstoff. In einer oben erwähnten Arbeit beschreibt *Glatzel* eigenartige Versuche am Wechselstromlichtbogen in Wasserstoff. Er verwendet dort drahtförmige Elektroden aus verschiedenen Metallen und beobachtet beim Anlegen eines Schwingungskreises an die Entladestrecke Glimmlichterscheinungen, die von Gleitfunken längs der Elektroden begleitet sind. Besonders hebt er hervor, dass bei Aluminium und Magnesium diese Gleitfunken ausbleiben, während sie bei allen sonst von ihm untersuchten Metallen entstehen. Bei Aluminium und Magnesium

spielte sich der Entladungsvorgang immer zwischen den sich am nächsten gegenüberstehenden Punkten der Elektroden ab. Ganz analog sind die Verhältnisse, die in unserm Falle beobachtet wurden. Die Glimmphase, von einzelnen Partialfunken durchsetzt, charakterisiert die Entladung bei Kupfer, Eisen und Zink, während Aluminium mit einer auffallend purpurroten Wasserstoffentladung und Magnesium mit zahlreichen hellgrünen Teilfunken abseits stehen. Der rotierende Spiegel löst, wie in der Beschreibung der Entladungen erwähnt, die rote Aluminiumentladung wie die grüne Magnesiumentladung in zahlreiche regelmässige Partialfunken auf, während bei Kupfer, Eisen und Zink Glimmlicht, untermischt mit seltenen feinen Einzelfunken und an den Elektroden hochwandernden Gleitfünkchen zu beobachten sind. Dementsprechend sind die Stromeffekte im ungekoppelten Kreise I hoch bei Aluminium und Magnesium, niedrig bei Kupfer, Eisen und Zink. In Tabelle I fehlen die Angaben der Dekremente für letztere Metalle wegen der geringen Stromstärken im Funkenkreise.[25]) Um Messungen anstellen zu können, hätte der Kreis III (Wellenmesser) eng mit dem Kreise I gekoppelt werden müssen; dadurch wäre aber eine verzerrte Resonanzkurve und damit eine unrichtige Dekrementbestimmung verbunden gewesen.

Da während der Glimmphase die Entladung inaktiv ist, für die Schwingungserregung also nur die eigentlichen Funken in Betracht kommen, so interessierte mich die Frage, in welchem Zusammenhang die Zahl der wirksamen Einzelfunken mit der Speisung der Funkenstrecke durch den Induktor stehe. Zur Klärung dieser Frage traf ich folgende Anordnung: In eine der Leitungen zwischen Induktor und Funkenstrecke wurde ein veränderlicher Wasserwiderstand eingeschaltet und zur Kontrolle der Funkenzahl ein aus Spule, Telephon und Detektor bestehender aperiodischer Kreis lose mit dem Kreise I gekoppelt. Für verschiedene Vorschaltwiderstände (in cm Wassersäule gemessen) ermittelte ich den Effektivstrom im Kreise und gelangte zu den in Fig. 9 wiedergegebenen charakteristischen Resultaten:

Die Entladung des Induktors zwischen Kupferkugeln in Wasserstoff bei 0,12 mm Funkenlänge, welche aus einem von einzelnen Funken (auch Gleitfunken s. o.) durchsetzten intermittierenden Glimmlicht besteht, lässt beim Steigen des Speisestromes an der Funkenstrecke nur ein mässiges Anwachsen des Stromeffektes im Schwingungskreise zu. Die Bildung von Partialfunken erscheint stark

[25]) Der mit einem Sternchen bezeichnete Wert des Dekrementes für Aluminium ist eine durch Vergleich der Effektivstromstärken bei Magnesium und Aluminium nach der Methode von Tabelle II gewonnene Schätzung.

erschwert. Im Telephon des aperiodischen Kreises ist der Ton des Unterbrechers nur wenig durch Partialentladungen verunreinigt. Mit zunehmender Betriebsdauer sanken übrigens die Werte von i_1 noch merklich.

Magnesium und Aluminium lassen hingegen mit Anwachsen des Speisestroms auch den Strom im Schwingungskreise beträchtlich anwachsen, indem eine Steigerung der Partialfunkenzahl (äusserlich schon an der Zunahme des „Volumens“ und der Leuchtkraft der Ent-

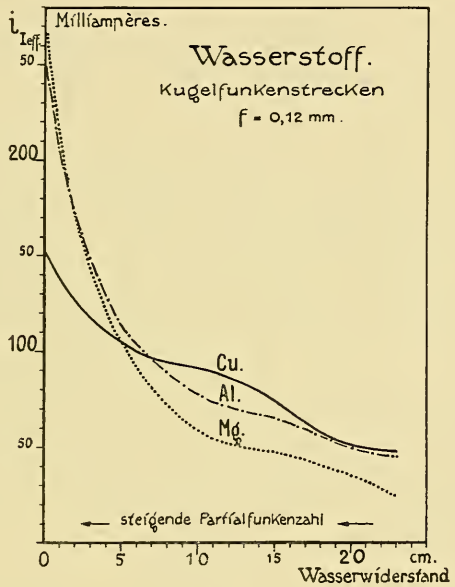


Fig. 9.

ladung kenntlich) erfolgt. Bei Magnesium wurden mit primär vier Ampères effektiv $i_1 = 336$ Milliampères effektiv im Schwingungskreise erzielt.

Ein Vergleich von Kupfer- und Aluminiumplatten in Luft ergab, dass in diesem Falle eine parallele Steigerung der Effektivstromstärke mit dem Speisestrom an der Funkenstrecke vorlag. Die Zahlen sind in Tabelle III zusammengestellt. Stromstärken in Milliampères effektiv.

Tabelle III.

Wasserwiderstand	Luft		Wasserstoff		
	Kupferplatten	Aluminiumplatten	Kupferkugeln	Aluminiumkugeln	Magnesiumkugeln
23 cm	47 M. A.	36 M. A.	50 M. A.	47 M. A.	25 M. A.
19 „	58 „	50 „	54 „	54 „	38 „
15 „	66 „	54 „	74 „	65 „	48 „
11 „	92 „	68 „	88 „	74 „	54 „
7 „	132 „	108 „	97 „	97 „	82 „
5 „	164 „	128 „	105 „	113 „	108 „
0 „	312 „	270 „	153 „	252 „	268 „

Die Kurven der Fig. 4 sind also folgendermassen zu deuten: Bei konstanter Energie am Induktor ergeben sich aus der Bildung einer inaktiven Entladungsart (Glimmlicht) bei Kupfer, Eisen und Zink grosse Verluste in der Funkenstrecke. Auch beim Steigern des Speisestromes wächst die Zahl der aktiven Partialentladungen nur wenig. Demgemäss ist der Anteil der Energie, welcher in die Stosswelle (Eigenwelle des angestossenen Kreises) kommt, klein im Vergleich zum Primäraufwande. Das schliesst nämlich nicht aus, dass die Stosswirkung trotzdem bei höhern Kopplungsgraden eine reine sei! Bei Aluminium und Magnesium dagegen wird ein grosser Teil der Primärenergie durch Bildung zahlreicher Partialfunken, deren Zahl mit steigendem Primärstrom stark wächst, in die Stosswelle gesteuert, die Verluste in der Funkenstrecke sind eben hier viel geringer.

Auch bei den Kurven, die in Leuchtgas erhalten wurden, trennt sich die Gruppe Aluminium-Magnesium namentlich bei sehr engen Kopplungen von der Gruppe der schweren Metalle Kupfer, Eisen und Zink ab.[26]) Dass in Kohlenwasserstoffen und Gemischen von solchen mit Wasserstoff die Stosserregung leicht erzielbar ist, bedarf keiner weiteren Bestätigung mehr.

Zusammenfassung.

1. Zwei bezüglich Kapazität und Selbstinduktion nahezu gleich gebaute Schwingungskreise I und II werden in direkter Schaltung gekoppelt. Kreis I enthält eine kurze (f = 0,12 mm) Kugelfunken-

[26]) Es sei noch auf die schon bei den einzelnen Versuchsbeschreibungen erwähnte Tatsache aufmerksam gemacht, dass bei Aluminium und Magnesium eine geringe, bei Kupfer, Eisen und Zink eine starke Kohleabscheidung beim Funkenübergang in Leuchtgas zu beobachten ist!

strecke. Kreis II ist funkenlos und schwach gedämpft. Die Kopplung variiert in 20 Stufen zwischen 8 % und 83 %. Bei gleichzeitiger okularer Beobachtung der Entladung wird in einem lose mit II gekoppelten, auf die Eigenwelle ($\lambda = 356$ m) des letzteren eingestellten Messkreise III der jeweils in die Stosswelle gesteuerte Stromeffekt gemessen. Zur Aufladung der Kapazität dient ein mit unterbrochenem Gleichstrom gespiesener Induktor.

2. Zur Untersuchung gelangten die Metalle Magnesium, Kupfer, Aluminium, Eisen und Zink in den Gasen Luft, Wasserstoff, Sauerstoff und Leuchtgas.

3. Im Gegensatz zu den Untersuchungen der meisten anderen Autoren wird das Entstehen von Partialfunken zugelassen und der Einfluss derselben auf die Stosserregung beurteilt.

4. Namentlich Aluminium entwickelt in allen verwendeten Gasen zahlreiche magere Partialfunken.

5. In Wasserstoff geht bei Kupfer, Eisen und Zink ein grosser Teil der Primärenergie für die Schwingungserregung durch Bildung inaktiver Glimmentladung zwischen den Elektroden verloren. Dies ist in bedeutend geringerem Grade bei Magnesium und Aluminium der Fall. Diese beiden Metalle lieferten unter den hier gewählten Umständen kräftige Stosswirkung.

6. In Leuchtgas hebt sich die Gruppe Magnesium-Aluminium ebenfalls deutlich von der Gruppe Kupfer, Eisen und Zink ab, indem noch bei verhältnismässig engen Kopplungen ein beträchtlicher Teil der aufgewandten Energie in die Stosswelle gedrängt wird. (Die Russabscheidung ist auffallenderweise bei Magnesium und Aluminium bedeutend geringer, wie bei den übrigen Metallen.)

7. Ein Vergleich der Stromstärken und Dämpfungen im ungekoppelten Kreise I bei verschiedenen Funkenstrecken gibt ein Bild von der Grösse der Funkendämpfung und der Verluste, die bereits im stossenden Kreise auftreten. Die grossen Dämpfungen mancher Funkenstrecken stehen in direktem Zusammenhange mit den durch die zahlreichen Partialfunken stark herabgedrückten Entladungspotentialen.

Zum Schlusse erfüllt der Verfasser eine angenehme Pflicht, indem er dem Erziehungsdepartement von Basel-Stadt seinen herzlichsten Dank für die Gewährung eines namhaften Beitrages ausspricht, ohne welchen die Durchführung der oben beschriebenen Versuche nicht möglich gewesen wäre.

Physikalische Anstalt d. Universität Basel. 1. Juli 1915.

Hydrolyse der Alkalisalze und Reaktion auf Lackmus.

Von

Fr. Fichter.

Die Einteilung der Salze in neutrale, basische und saure, je nach dem Verhältnis der Äquivalente Base und Säure, geht mit der Reaktion der Lösungen auf Indikatoren nur in dem Falle Hand in Hand, dass Salze aus starken Basen und starken Säuren vorliegen. Die Neutralsalze aus starken Basen mit schwachen Säuren reagieren in Lösung infolge der Hydrolyse alkalisch, und umgekehrt die Neutralsalze aus schwachen Basen und starken Säuren sauer. Diese Kluft zwischen Theorie und Beobachtung bereitet dem Anfänger grosse Schwierigkeiten; aber sie wird nicht nur im Unterrichtslaboratorium als Hemmnis empfunden, sondern sie kann auch bei der Untersuchung und Beschreibung reiner Präparate Zweifel veranlassen, beispielsweise, wenn es sich um Alkalisalze mässig starker Säuren handelt.

Es wird nie ein Zweifel darüber bestehen, dass Kaliumzyanid oder Natriumkarbonat in Lösung auf Lackmuspapier unter allen Umständen stark alkalisch reagieren. Aber beim Natriumnitrit, beim Natriumazetat und ähnlichen Salzen genügen die bisherigen einfachen Angaben: „die wässrige Lösung von Natriumazetat reagiert infolge geringer hydrolytischer Dissoziation schwach alkalisch“[1]) „Natriumnitrit reagiert gegen Lackmus schwach, aber deutlich erkennbar alkalisch“[2]) nicht. Es ist der Zweck dieser Zeilen, darauf hinzuweisen, dass in derartigen Fällen die *Konzentration* der untersuchten Lösung von Einfluss auf die Reaktion gegen Indikatoren ist.

Durch sorgfältige Messungen an hydrolysierten Salzlösungen bewies *John Shields*,[3]) dass die Hydrolyse mit steigender Verdünnung zunimmt. Dieser auf Grund der Ionenlehre leicht verständliche Satz hat offenbar die Veranlassung zu einem weitverbreiteten Irrtum gegeben. *Shields* führt nämlich in seiner Arbeit einen Versuch von

[1]) *Abegg,* Handbuch der Anorg. Chem. *II.* I. 315.
[2]) *H. Ley,* Zeitschr. f. phys. Chem. *30.* 203 (1899).
[3]) Zeitschr. f. phys. Chem. *12.* 167 (1893).

H. Rose an, der folgendermassen[4]) beschrieben wird: „Die Zersetzung des Borax kann leicht in der Weise durch das Auge erkannt werden, dass man zu konzentrierter Boraxlösung so viel von einer durch Essigsäure geröteten Lackmustinktur setzt, dass die rote Farbe derselben grösstenteils, aber nicht völlig, verschwindet, und dann das Ganze mit Wasser verdünnt, wo die bisher noch deutlich sichtbar rote Färbung in Blau übergeht." Man könnte danach meinen, die Zunahme der Hydrolyse mit steigender Verdünnung sei mit einer *Zunahme der alkalischen Reaktion der Lösung* verknüpft.[5]) *Shields* selbst ist nicht in diesen Irrtum verfallen, denn er leitet aus seinen Zahlen die Regelmässigkeit ab, dass die Menge des freien Alkalis, welche in den Salzlösungen vorliegt, annähernd proportional ist der Quadratwurzel aus der Konzentration: sinkt also die Konzentration, so sinkt auch die Menge des freien Alkalis, nur langsamer. In sehr bequemer Weise sind die Hydrolysengrade in ihrer Abhängigkeit von der Stärke der zugrundeliegenden mehr oder weniger schwachen Säure bezw. Base zusammengestellt worden von *N. Bjerrum*;[6]) man kann aus der dort veröffentlichten Tabelle ohne weiteres herauslesen, wie die absolute Konzentration des Hydroxylions alkalisch reagierender hydrolysierter Salzlösungen bei fortschreitender Verdünnung immer weiter sinkt und schliesslich unter die Grenze der Nachweisbarkeit mit Lackmus[7]) fallen muss. Die kritische Verdünnung wird umso rascher erreicht, je höher die Dissoziationskonstante der dem Salz einer starken Base zugrunde liegenden Säure ist.

Dass in der Tat bei den Alkalisalzen mässig starker Säuren die alkalische Reaktion ihrer sehr wenig hydrolysierten Lösungen nur bei genügend hoher Konzentration nachweisbar ist, das lässt sich experimentell mit sehr einfachen Hilfsmitteln zeigen; ich erfreute mich bei der Durchführung dieser Versuche der verständnisvollen Mitarbeit der Herren *J. J. Schneider* und Dr. *E. Brunner*.

Als Reagens diente uns gutes Lackmuspapier der Firma *C. A. F. Kahlbaum* in Berlin.

Das zu untersuchende Salz wurde in ausgekochtem, kohlendioxydfreiem destilliertem Wasser gelöst, und folgeweise verdünnt: wir untersuchten zuerst die Reaktion in der kaltgesättigten Lösung,

---

[4]) Nach Jahresbericht üb. d. Fortschr. d. Chemie *1852*, 312.

[5]) Vergl. z. B. die Argumentation mit dem *Rose*'schen Versuch in dem sonst ausgezeichneten Lehrbuch der unorganischen Chemie von *A. F. Holleman*, 11. Aufl., § 283, S. 396 (1913).

[6]) Die Theorie der alkalimetrischen und azidimetrischen Titrierungen. Stuttgart 1914, S. 14.

[7]) Dessen Umschlagsintervall nach *E. Salm*, Zeitschr. f. Elektrochem. *10*, 344 (1904) zwischen 10^{-6} bis 10^{-7}-n. $H^{\cdot}$ liegt.

indem eine Probe des festen Salzes auf einen befeuchteten Lackmuspapierstreifen gebracht wurde, und dann kamen der Reihe nach die Lösungen in den nach den Potenzen von zwei fallenden Konzentrationen normal, $\frac{1}{2}$-normal, $\frac{1}{4}$-normal, $\frac{1}{8}$-normal u. s. w. bis $\frac{1}{1024}$-normal durch Auftupfen auf trockene Lackmuspapierstreifchen zur Prüfung. Legt man die benützten Streifen in der richtigen Reihenfolge, zwischen zwei Glasplatten vor der Laboratoriumsatmosphäre geschützt, nebeneinander, so gibt die Zahl und die Intensität der Farbenumschläge ein ziemlich gutes Mass für die Stärke der Säure oder für den Hydrolysengrad des Salzes.

Wir geben als Beispiel folgende Zusammenstellung; die Lösungen wurden aus reinen krystallisierten Handelspräparaten hergestellt.

Name des Salzes	Dissoziationskonstante der zugehörigen Säure[8])	Die alkalische Reaktion ist nachweisbar bis zur Verdünnung in Val pro Lit.[9])	in Gew.-proz.
Kaliumzyanid . . .	7.2×10^{-10} (25°)	$\frac{1}{1024}$	0.0064% KCN
Natriumkarbonat . .	3.0×10^{-7} (18°)	$\frac{1}{512}$	0.0104% Na_2CO_3
Bariumazetat . . .	1.86×10^{-5} (25°)	$\frac{1}{32}$	4.27% $(CH_3COO)_2Ba+H_2O$
Natriumazetat . . .	1.86×10^{-5} (25°)	$\frac{1}{8}$	1.7% $CH_3COONa+3H_2O$
Natriumnitrit . . .	6.4×10^{-4} (25°)	$\frac{1}{8}$	0.86% $NaNO_2$
Calciumformiat . .	2.14×10^{-4} (25°)	$\frac{1}{4}$	1.63% $(HCOO)_2Ca$
Natriumformiat . .	2.14×10^{-4} (25°)	$\frac{1}{4}$	2.15% $HCOONa+H_2O$
Natriumbenzoat . .	6.52×10^{-5}	$\frac{1}{2}$	8.1% $C_6H_5COONa+H_2O$
Kalium-Natriumtartrat	9.7×10^{-4}	1	14.1% $KNaC_4H_4O_6+4H_2O$
Natriumsulfanilat .	6.2×10^{-4}	—	Zeigt auch in gesättigter Lösung keine alkalische Reaktion

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass bei den Alkali- (und Erdalkali-)salzen mässig starker Säuren eine Angabe über die Reaktion der wässrigen Lösung stets begleitet sein muss von der Angabe der Konzentration, bei welcher untersucht wurde. Die Werte unserer Tabelle sind natürlich nicht verbindlich, sondern, abgesehen von der Reinheit der Präparate, abhängig von der Qualität des Reagenspapieres, von der Reinheit des zur Lösung verwandten destillierten Wassers und von der subjektiven Schärfe der Beobachtung. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass die Reaktion der schwach hydrolysierten Salze nur in konzentrierter Lösung richtig beurteilt werden kann.

[8]) Nach *Landolt-Börnstein-Roth* (1912).

[9]) Bez. Abkürzung Val für Grammäquivalent siehe Chem.-Ztg. *37*. 1299 (1913).

Wie soll nun aber auf Grund obiger Ausführungen der Versuch von *H. Rose* aufgefasst werden? Man braucht nicht so weit zu gehen wie *Joulin*,[10]) der die Richtigkeit der Beobachtung *Rose's* bestritt. Allerdings ist es nicht leicht, bei der Mischung von Boraxlösung mit Essigsäure und Lackmus die Verhältnisse so zu treffen, dass der gewünschte Farbenumschlag durch Verdünnen erfolgt. Aber der Versuch gelingt viel einfacher und mit überraschender Leichtigkeit, wenn man eine kaltgesättigte wässrige Borsäurelösung mit Lackmustinktur rot färbt und dann mit destilliertem Wasser verdünnt: die Farbe verschiebt sich sehr stark gegen Blau. Die Erklärung liegt auf der Hand. Borsäure ist eine sehr schwache Säure; ihre bei 20^0 gesättigte Lösung enthält 39.92 gr H_3BO_3 im Liter, ist also (wenn man die Säure als einbasisch annimmt) 0.64-normal. In dieser Verdünnung reicht die absolute Konzentration der Wasserstoffionen gerade aus[11]), um Lackmus deutlich zu röten. Verdünnt man, so nimmt wohl der Dissoziationsgrad zu, aber nicht umgekehrt proportional der Verdünnung, d. h. nicht in dem Masse, dass die absolute Konzentration der Wasserstoffionen erhalten bliebe, und sehr bald ist die Grenze der Nachweisbarkeit mit Lackmus erreicht. Stellt man aus der bei Zimmertemperatur gesättigten Lösung eine Verdünnungsreihe nach den Potenzen von 2 her und prüft, wie bei den hydrolysierten Salzlösungen, mit Lackmuspapierstreifen, so ist die Grenze der Nachweisbarkeit der sauren Reaktion bei $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{16}$ der ursprünglichen Verdünnung, also bei 0.08-n. bis 0.04-n., erreicht. Der Versuch von *Rose* bezieht sich also gar nicht auf die Hydrolyse des Borax, sondern auf den geringen Dissoziationsgrad der durch die Essigsäure freigemachten Borsäure, und auf die Verwendung des Indikators Lackmus als quantitatives Reagens für die absolute Konzentration der Wasserstoffionen.[12])

Basel im September 1915.

Anorganische Abteilung der Chemischen Anstalt.

---

[10]) Bull. Soc. chim. Paris [2] *19*. 344 (1873).

[11]) *L. Walker* und *W. Cormack*, Journ. chem. Soc. London 77. 5 (1900); *H. Lundén*, Journ. Chim. phys. 5. 574 (1907).

[12]) *F. Foerster*, Zeitschr. f. Elektrochem. *20*. 482 (1914).

Ergänzungen zur Flora von Basel.

Von

A. Binz.

Im Laufe des Jahres 1914 hat die Adventivflora von Basel eine auffallende Bereicherung erfahren. Daran mögen in erster Linie die Umbauten der Bahnhofanlagen und die damit in Verbindung stehenden Schuttverlagerungen schuld sein. Auf dem 1913 verlassenen Areal des alten badischen Bahnhofes konnte sich die eingeschleppte Florula in ungestörter Weise entwickeln und von dort aus hat sie sich auch an die andern Lokalitäten, wenigstens teilweise, durch Schutttransporte verbreitet. Die Umbauten der elsässischen und schweizerischen Bahnlinien haben in ähnlicher Weise zur Vermehrung und Verbreitung der Adventivflora beigetragen, ebenso die Anlage neuer Strassenzüge, des Wiesendammes bei Kleinhüningen u. s. w. Daher habe ich der Adventivflora einen besondern Abschnitt eingeräumt. Die Bestimmungen verdanke ich zum grössten Teil Herrn Dr. *A. Thellung* in Zürich. Als unermüdliche Sammler nenne ich zwei meiner Schüler, *Paul Aellen* und *Walter Weber*. Die Angaben ohne Datum beziehen sich zumeist auf das Jahr 1914.

Auch die Durchforschung der einheimischen Flora ist in den letzten Jahren lebhaft betrieben worden, so dass sich meine Aufzeichnungen so sehr gehäuft haben, dass eine Publikation derselben wohl angebracht sein dürfte, umsomehr als nicht abzusehen ist, ob die Verhältnisse eine Neuauflage meiner Flora von Basel in absehbarer Zeit oder überhaupt ermöglichen werden.

Eine ganze Reihe von Publikationen der letzten Jahre berühren auch unser Gebiet. Die diesbezüglichen Notizen habe ich mit Angabe der Quelle ebenfalls beigefügt, um ein möglichst vollständiges Bild des jetzigen Standes der Floristik unseres Gebietes zu erhalten. Doch wurde die Adventivflora der Grenzgebiete nur teilweise, etwa zur Ergänzung der Angaben der näheren Umgebung von Basel berücksichtigt; im übrigen muss auf die betreffende Literatur selbst verwiesen werden.

Ein kleinerer Abschnitt enthält ältere Angaben, die sich besonders aus den Herbarien der botanischen Anstalt der Universität ergeben haben. Ferner wurden beigefügt Korrekturen unrichtiger früherer Angaben und eine Zusammenstellung von neuerdings zur Einbürgerung angepflanzten Arten.

Herrn Dr. *E. Baumann* in Zürich verdanke ich die Revision von 103 Bogen Potamogeton, Roripa, Alisma u. a. Ausserdem spreche ich hier allen Sammlern, die mir ihre Angaben freundlichst übermittelt haben, den verbindlichsten Dank aus.

Berücksichtigte Publikationen:

Christ, H. Über das Vorkommen des Buchsbaums in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien. Verhandl. der Naturf. Ges. in Basel. Band XXIV, Seite 46—123. Basel 1913.

Becker, W. Die Violen der Schweiz. Basel 1910.

Heinis, Dr. Fr. Floristische Beobachtungen im Kt. Basel-Land. Ber. der Naturf. Ges. Basel-Land. Liestal 1911.

Issler. Helianthemum fumana im Unter-Elsass und die Steintrift der els. Kalkvorhügel. Philom. Ges. in Els.-Lothr. Jahrg. 18. Seite 405—428. Strassburg 1910.

Issler. Corydalis Kirschlegeri nov. hybr. Philom. Ges. in Els.-Lothr. Jahrg. 18. Strassburg 1910.

Issler. Über drei in den Vogesen vorkommende Lycopodienformen. Philom. Ges. in Els.-Lothr. Jahrg. 18. Strassburg 1910.

Issler. Der Pflanzenbestand der Wiesen und Weiden des hinteren Münster- und Kaysersbergertales. Strassburger Druckerei, Filiale Colmar. 1913.

Keller, Henry. Helianthemum guttatum im Elsass. Philom. Ges. in Els.-Lothr. Jahrg. 18. Strassburg 1910.

Keller, Rob. Studien über die geogr. Verbreitung schweizerischer Arten und Formen des Genus Rubus. Naturwiss. Ges. in Winterthur. 9. Heft des Jahrg. 1911 und 1912. Winterthur 1912.

Keller, Rob. Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung mitteleuropäischer Rosenformen. Naturwiss. Ges. in Winterthur. 9. Heft des Jahrg. 1911—12. Winterthur 1912.

Krause, Ernst H. L. Anmerkungen zum elsass-lothringischen Kräuterbuch („Florenklein"). Philom. Ges. in Els.-Lothr. 18.—20. Jahrg.

Krause, Ernst H. L. Die Gräser Elsass-Lothringens. Bruchstück einer Landesflora. Philom. Ges. in Elsass-Lothr. 21. Jahrg. Strassburg 1913.

Lüscher, Herm. Zweiter Nachtrag zur Flora des Kantons Solothurn. Kneucker, Allg. bot. Zeitschr. Jahrg. 1910.

Mantz, E. Liste des Orchidées de la Haute Alsace. Extrait du bullet. de la soc. industr. de Mulhouse. Mulhouse 1913.

Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde. Jahrg. 1911 bis 1914.

Neuberger, Jos. Flora von Freiburg i. B. 3. und 4. Aufl. Freiburg 1912.

Poeverlein. Die Rhinantheen Elsass-Lothringens. Kneucker, Allg. bot. Zeitschr. 17. Jahrg. 1911.

Poeverlein. Die Utricularien Süddeutschlands. Kneucker, Allg. bot. Zeitschr. 1913.

Probst, R. Die Felsenheide von Pieterlen. Naturf. Ges. Solothurn. XVI. Bericht. Solothurn 1911.

Probst, R. Fortschritte der Floristik im Kanton Solothurn. Naturf. Ges. Solothurn. XVI. Bericht. Solothurn 1911.

Probst, R. Die Adventiv- und Ruderalflora von Solothurn und Umgebung. Naturf. Ges. Solothurn. XVII. Ber. Solothurn 1914.

Schinz und Keller. Flora der Schweiz. 3. Aufl. I. Teil, Zürich 1909. — II. Teil, Zürich 1914.

Schweizerische bot. Ges. Berichte, Heft XX—XXIII.

Thellung, A. Beiträge zur Adventivflora der Schweiz. Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. in Zürich. I. 1907. II. 1911.

Zahn. Die Hieracien der Schweiz. Basel 1906.

Die Abkürzungen in Klammern beziehen sich teils auf die Sammler direkt, teils auf Literaturangaben:

A = Aellen, Paul — Basel.
Ba = Baumberger, Dr. E. — Basel.
B. Lv. = Badischer Landesver. Mitteil.
Bu = Buxtorf, Prof. Dr. A. — Basel.
C = Christ, Dr. Herm. — Basel.
Els. G. = Philom. Ges. in Els.-Lothr. Mitteil.
Hs = Heinis, Dr. Fr.
Is = Issler, E. — Colmar.
K = Keller, Dr. Rob. — Winterthur.
Kr = Krause, Ernst H. L.
Lö = Lösch, A. — Kirchzarten.
L = Lüscher, Herm.
Mz = Mantz, Emil — Mülhausen.
N = Neuberger, Jos. — Freiburg i. B.
Pb-Th = Probst, Theod. — Reigoldswil.
Pb = Probst, Dr. med. R. — Langendorf.
SchK = Schinz u. Keller.
Sb = Strübin, Dr. Karl — Liestal.
St = Steiger, Emil, Apotheker — Basel.
Sut = Suter, Dr. med. E. – Dornachbrugg.
Th = Thommen, Dr. Ed. — Basel.
W = Weber, Walter — Basel.
Z-G = Zimmermann, Gerhard.
Z-W = Zimmermann, Walter.
! = Eigene Beobachtung.

Ausserdem bedeutet: E. Baum. = Dr. E. Baumann, A. Thell. = Dr. A. Thellung. Bad: = Baden, Els: = Elsass, J: = Jura, Schw: = Schwarzwald, Vo: = Vogesen, hfg. = häufig, verbr. = verbreitet.

Neue, bemerkenswerte Standorte der einheimischen Flora.

Farne: Angaben zahlreicher Formen von *Lösch* und *Zimmermann*, W. (B. Lv. 1912—14).

Aspidium aculeatum Sw. Bad: bei Vögisheim und Wehr (N.), Langeneck im Münstertal (Lö.).

A. Braunii Spenn. Bad: Wehratal, Steinen im Wiesental (Lö.).

A. Filix mas × spinulosum. Bad: Zell (Z-G u. Z-W.).

A. Braunii × lobatum. Bad: Wehratal, Steinen (Lö.).

Blechnum Spicant Sm. Weissensteinkette: Harzer und Subingenberg (L.). Die Bemerkung „angeblich" in der 3. Auflage der Flora ist zu streichen.

Asplenium viride Huds. Bad: auch im Wiesental, bei Niederschwörstadt (N.) und bei Wehr (Z-W.).

A. fontanum Bernh. J: Hofstetter Köpfli (Pb-Th.).

A. Adiantum nigrum L. Bad: Hohe Möhr und Gresgen (Z.), Schweighof (N.).

A. Ceterach L. Els: Weinbergsmauern am Bickeberg bei Osenbach (Is.).

A. Trichomanes × septentrionale. Utzenfeld im Wiesental (Z.).

Pteridium aquilinum Kuhn wird immer wieder als im Jura selten vorkommend bezeichnet. Es ist nicht zu bestreiten, dass dieser Farn kalkreichen Untergrund meidet. Wo aber im Jura humusreicher Boden oder andere kalkarme Bodenarten (Glazialablagerungen etc.) vorkommen, fehlt auch Pt. aquilinum nicht. Z. B. Tschäpperli bei Aesch, St. Pantaleon, unter der Sissacherfluh u. s. w. Die Standorte sind zahlreich.

Allosurus crispus Bernh. Schw: Ober-Ibach (Z.).

Aphioglossum vulgatum L. J: Vorberg bei Grenchen (L.). Bad: Kürnberg bei Schopfheim (Z-W.), Kandern (Oberförster Hamm), Blansingen, Staufen (N.).

Botrychium Lunaria L. Schw: Höhen zw. Wehra- und Murgtal, Rütehof bei Wehr (Hotzenwald).

B. Matricariae Spreng. Vo: Schnepfenriedkopf (Is.).

Equisetum hiemale L. J: Statt „Langendorf" ist zu setzen Niederwil östl. v. d. Oberdörferklus (Pb.). Bad: Nordschwaben (Z.), Kleinkems, Rheinweiler (N.).

E. variegatum Schleich. Zwischen Gänsbrunnen und Welschenrohr (L.).

Lycopodium Selago L. hat in der Südkette des Jura mehrere Standorte von der Ratfluh ob Grenchen bis zum Weissenstein. Ein weit nach Norden vorgeschobener Standort liegt in der Blauenkette

ob Klein-Lützel im Kt. Solothurn, etwas unterhalb P. 746 d. T. A. über „Schützen Ebene" (!).

L. innundatum L. ist im Feldberggebiet verbreitet (Z-G.).

L. Chamaecyparissus A. Br. von Gebweiler ist nach Issler *L. complanatum L. ssp. anceps Asch.* Die Bemerkung „angeblich" ist zu streichen. Es finden sich auch Exemplare im Basler Universitätsherbar und Issler hat die Pflanze von neuem aufgefunden. Ausserdem am Hohneck eine Form, die zwischen anceps und alpinum L. zu stehen scheint (Is.).

Sparganium simplex Huds. f. angustifolium Beckmann und *f. subvaginatum Meinshausen* (det. E. Baum.) im Feldsee (!).

Sp. simplex L. Bei Grenchen, steril (L.). Els: im Löchli (A. und W.).

Typha latifolia L. Seewener Weiher und in einem Tümpel hinter Laufen im Birstal (!).

Potamogeton natans L. f. latifolius Fischer (det. E. Baum.). Gausnacht beim Eichen ob Reigoldswil (!).

P. natans var. fluvialis Fischer (det. E. Baum.). Weiher bei Schöntal unweit Langenbruck (!).

P. gramineus L. var. lacustris Fr. f. paucifolius Fr. (det. E. Baum.). Neudorf (Rikli i. Herb. Linder).

P. alpinus Balb. Jungholz (N.).

P. angustifolius Bercht. u. Presl. Zwischen Hüningen und Neudorf im Els. (A. Suter, Ber. d. S. bot. Ges. XXIII, S. 110).

P. pusillus L. Gausnacht bei Eichen ob Reigoldswil (!). *Var. mucronulatus Fischer* (det. E. Baum.). Els: Michelfelden (!).

P. pectinatus L. Bad: Rheintümpel gegen Märkt (!). *Var. interruptus Asch.* (det. E. Baum.). Am Rhein beim Waldhaus oberhalb Birsfelden (!). Els: Fischzuchtanstalt 1906 (A. Suter, mitgeteilt von Dr. E. Baum.).

P. densus L. var. laxus Opiz f. serratus (L.) Asch. (det. E. Baum.). Els: Zwischen Haberhäuser und Fischzuchtanstalt (!). *Var. rigidus Opiz* (det. E. Baum.) bei Mettau im Aargau (!).

Alisma Plantago Mich. var. lanceolatum Schultz f. terrestre Glück (det. E. Baum.). Neudorf (!). *Var. latifolium Kunth f. terrestre Glück* (det. E. Baum.). Els: Gräben östl. von Oltingen (!).

A. gramineum Gmel. Bei Mumpf (Sch. K.), Grenchen, Altreu (L.).

Butomus umbellatus L. Els: am Kanal zwischen Mülhausen und Brunstatt, Strüth bei Mülhausen (Mz.), Rufach (St.).

Elodea canadensis Mich. Els: im Kanal bei Mülhausen (Mz.).

Phalaris arundinacea L. var. picta L. Tiefental bei Dornach (Sut.).

Andropogon Ischaemon L. Loogenrain bei Neue Welt (A.), dringt bis in den Jura ein, so westlich vom Pfeffinger Schloss bei P. 497 d. T. A. (!). Bad: bei Huttingen (!) und Neuenburg (N.). Els. in der Ebene hfg., schon bei Neudorf, St. Ludwig u. s. w.

Setaria verticillata P. B. Binningen, Neu-Allschwil, Wiesendamm (A.).

S. ambigua Guss. Adlerbergstrasse (W.), Birsfelden, Neu-Allschwil (A.).

S. viridis P. B. var. major Bospich (det A. Thell.) bei Birsfelden (A.).

Cynodon Dactylon Pers. Hügel auf der Neudorferheide (A. u. W.).

Alopecurus geniculatus L. An der Ergolz b. Liestal (Hs.).

Phleum Boehmeri Wib. Els: Ensisheim (Kr.).

Phl. paniculatum Huds. Birsufer bei Aesch (W.).

Agrostis canina L. Verbreitet im Sundgau und in den Vo. (Kr.).

Calamagrostis Pseudophragmites Baumg. Sumpf bei Michelfelden (W.).

C. Epigeios Roth. Els: Rheinebene, Vogesentäler (Kr.).

C. varia Link, bei Liestal (C.).

Avena pratensis L. Bad: bei Steinenstadt (N.). Els: Münchhausen (Mz.).

Sieglingia decumbens Bernh. Neudorf (W.).

Sesleria coerulea Ard. Bad: Insel bei Steinenstadt (N.).

Melica ciliata L. Bad: Isteiner Klotz.

M. transsilvanica Schkuhr, Blattscheiden meist behaart. Spreiten etwas flach. Blatthäutchen spitz oder stumpflich. Ährchen allseitswendig. Untere Hüllspelze glatt. — Zerstreut auf den Vogesenvorhügeln und in den Tälern, z. B. bei Thann (Kr., schon angegeben von Kirschleger und Schneider).

Koeleria cristata Pers. ssp. gracilis A. u. G. Reinacherheide (W.).

Eragrostis pilosa P. B. Els: Wittenheim (Mz.).

Poa alpina L. J: Hinterer Brandberg ob Welschenrohr (Pb.).

P. bulbosa L. Bad: Zw. der Hüninger Eisenbahnbrücke und Eimeldingen (!), Neuenburg (N.), Bergalingen u. Egg (Z. G.). Els: Neudorf geg. d. Rhein (K. Weckerle), in der Rheinebene verbr. bis an den Fuss der Vo. (Kr.).

P. Chaixi Vill. Els: Wittelsheim (Mz.).

P. compressa L. var. Langeana Koch (det. A. Thell.). J: Fuss der Wandfluh (Pb.).

Glyceria aquatica Wahlenb. Els: an der Lauch bei Rufach (Els. G. 1900, S. 262).

Vulpia Myuros Gmel. In den Vogesentälern hfg. (Kr.).

Festuca heterophylla Lam. Els: Hard b. Bartenheim (W.), bei Battenheim, Wittelsheim (Mz.), Wald zwischen Altkirch und Hirsingen (A.).

Bromus inermis Leyss. Basel: beim neuen Zeughaus (!), an der Birs bei St. Jakob (A.), an diesen beiden Orten auch die *Var. aristatus Schur*, Egliseematten (A.), Kleinhüningen, gegen Riehen (A. u. W.). Bad: Istein (A. u. W.). Els: Hüningen (W.).

Br. mollis L. var. leptostachys Beck (det. A. Thell.), Birsfelden (A.). Els: Hüningen (A.).

Br. arvensis L. Güterbahnhof Wolf, Ruchfeld, Muttenz (A.), St. Jakob, alter bad. Bahnhof, an der Wiese in Basel, Klus bei Aesch (W.). Els: Hüningen, Michelfelden, St. Ludwig, Burgfelden, Neudorf (A. u. W.), Wittersdorf (A.).

Br. racemosus L. Gegen Arlesheim (!).

Br. commutatus Schrad. Els: Helfrantskirch, Stetten (Mz.).

Triticum repens L. var. glaucum Döll. Bad: am Rhein unterhalb der Schiffbrücke gegen Märkt. Els: Neudorf.

Lolium remotum Schrank. Els: Flachsfeld b. Volkensburg (A.).

L. temulentum L. var. macrochaeton A. Br. Els: Äcker westl. v. Löchli (A. u. W.), Hardrand b. Blotzheim (W.). *Var. leptochaeton A. Br.* Äcker unterhalb Burgfelden (A.), Blotzheim (W.).

Cyperus fuscus L. Rütihard (Sut.), Grenchenwiti (L.). Bad: Friedlingen (!), Schweigmatt (Z-G.).

Eleocharis pauciflora Link. Weierlimatt bei Lommiswil (Pb.), Grenchen (L.).

E. acicularis R. u. S. Els: Heimersdorf (St.).

Isolepis setacea R. Br. Grenchen (L.). Schw: Geschwend gegen den Gisiboden, im Tälchen des Gisibodenbaches (!). Els: Lössäcker bei Wenzweiler (!).

Schoenoplectus mucronatus Palla. Am Lehmweiher bei Liestal. Am 6. Sept. 1914 wurden mir Exemplare der Pflanze von Herrn Dr. *Fr. Leuthardt* zur Bestimmung übermittelt. Zwei Tage später habe ich die Lokalität selbst besucht und war überrascht, zahlreiche, stattliche Horste, deren Alter schon mehrere Jahre betragen musste, zu finden. Die nächsten Standorte in der Schweiz sind in den Kantonen Zürich, Zug und Waadt, im Grh. Baden bei Neuenburg und im Els. bei Hirzbach. Bei der Auffälligkeit der Pflanze — sie wird bis 1 m hoch — ist nicht anzunehmen, dass sie von den Botanikern übersehen werden konnte. Es handelt sich daher sicherlich um eine relativ junge Ansiedlung, wahrscheinlich bewirkt durch Wasservögel. Die

Früchte sind von den sechs durch kleine Stachelchen rückwärtsrauhen Perigonborsten umgeben; dies legt die Vermutung nahe, dass die Früchte im Gefieder oder an den Füssen der Wasservögel leicht hängen bleiben, so mit fortgeführt und gelegentlich wieder abgestreift werden.

Im ganzen zeigt diese Art eine sehr weite Verbreitung durch ganz Südeuropa (Reisfelder Italiens), Süd- und Ost-Asien, Sundainseln, Australien, Polynesien und Californien. Auch diese Tatsache wird durch den erwähnten Modus ihrer Ausbreitung verständlich.

Scirpus maritimus L. Els: zw. dem Kanal u. Neuweg (F. Wille).

Blysmus compressus Panzer. Bad: Neuenburg (N.).

Eriophorum vaginatum L. J: Harzer auf Tiefmatt (L.).

E. gracile Koch, am Frankentalweiher in den Vo. (Is.).

Carex Davalliana Sm. „sur la Hart" b. Delsberg (!).

C. pulicaris L. Schw: Katzenmoos am Eggberg (!), die Pflanze dürfte in allen Mooren des Hotzewaldes vorkommen (!), Belchen und Feldberggebiet (N.).

C. vulpina L. var. longibracteata Beck. Basel: an Gräben zw. Buschwilerhof und Hegenheimerstrasse und auf els. Gebiet bei Burgfelden und Hegenheim (F. Wille!).

C. muricata L. var. remota A. u. G. (det. E. Baum.). Bettingen-Hornberg und Hornberg-Riehen (!), auf Schutt am Lysbüchel (W.). Els: Hard bei Habsheim (W.), Wittelsheim (Mz.).

C. divulsa Stokes, Hornberg (!). Herr Dr. *H. Christ* stellt diese Pflanze zu C. muricata L. ssp. Pairaei A. u. G. Ein Vergleich mit typischen C. Pairaei von Schaffhausen zeigt aber deutlich, dass der Blütenstand unserer Pflanze mehr verlängert ist und die Fruchtschläuche verhältnismässig schmal und lang sind, dies führt mich in Übereinstimmung mit Herrn Dr. *E. Baumann*-Zürich zur Bezeichnung der Art als C. divulsa Stokes.

C. elongata L. Els: Strüth bei Mülhausen (Mz.).

C. pilulifera L. Schw: Feldberg (N.). Vo: in höhern Lagen verbr., z. B. Schnepfenriedkopf (Is.).

C. ericetorum Poll. Bad: Schliengen (N.). Die Angabe bedarf der Bestätigung. Nach Apotheker *Fohmann* †, Schliengen, wird angegeben „südöstlich vom Schliengemer Tannenwald". Meine Durchsuchung der bezeichneten Lokalität (April 1914) war erfolglos; ebenso hat Herr Apotheker *Ernst Fohmann* Sohn auf meine Veranlassung hin die Gegend abgesucht, ebenfalls ohne Ergebnis. Belegexemplare früherer Herkunft sind nicht erhältlich. Auch an der andern angegebenen (*Schildknecht,* Flora v. Freiburg i. B., 1863) Stelle „Istein-Kleinkems" konnte ich die Pflanze niemals auffinden.

C. pilosa Scop., eine Kolonie am Ausserberg südl. vom Wenkenhof bei Riehen (!). Els: bei Osenbach (Kr.).

C. humilis Leyss. J: Ingelsteinfluh (!), Limmern ob Mümliswil (im Herb. Bernoulli), Landsberg (Pb!), Punkt 899 d. T. A. südl. der Verrerie de Moutier (Bu.), Jakobsleiter ob Egerkingen (L.). Bad: Hardberg bei Efringen (!).

C. brachystachys Schrank, Wolfschlucht bei Welschenrohr (Pb., wurde mir im Mai 1911 an Ort und Stelle gezeigt), Nordwestseite des Niederwilerstierenberges ob Welschenrohr in der Weissensteinkette (Mollet).

C. strigosa Huds. Bad: Schlucht ob Wilen 1882 (Courvoisier).

C. distans L. Kleinlützel-Rämel (!). Els: Neudorf (C.), Winkel, Zillisheim (Mz.).

C. Hostiana DC. (C. fulva Good.). J: bei Wahlen (!).

C. Oederi Ehrh. Els: Wittelsheim (Mz.).

C. vesicaria L. Egelsee bei Wallbach (!).

C. riparia Curtis, Riburg (!).

C. hirta var. hirtaeformis Pers. J: Dornach (L.). Els: Neudorf (C.), Reichweiler (Mz.).

Acorus Calamus L. Els: Heidweiler (Mz.).

Spirodela polyrrhiza Schleiden, Kleinhüningen 1913 (!).

Lemna trisulca L. Müllheim, Grissheim (N.).

Luzula sudetica Lam. u. DC. Vo: Wormspel am Hohneck (Is.). Zu dieser Art dürften auch kleinblütige Exemplare des Waldmoores bei Aeule im Schw. gehören (! mit Trientalis).

Colchicum autumnale L. Im Frühjahr blühende Exemplare (als *var. vernum Schrank* bezeichnet) finden sich je und je an den verschiedensten Stellen; so wird neuerdings angegeben: Arisdorf, Rünenberg, Grenchen.

Hemerocallis fulva L. J: Soyhières (A. Becherer).

Gagea lutea Schult. Bad: Laufen (N.).

Anthericum Liliago L. Bad: Krummrüttiberg (N.).

Allium carinatum L. Bad: im Rheinvorland hfg. von Basel bis Neuenburg.

A. sphaerocephalum L. J: Roc de Courroux (!).

A. vineale L. Dornach (Sut.).

Lilium Martagon L. Bad: Nebenau bei Wollbach, Badenweiler, Britzingen (B. Lv.), St. Blasien (N.).

Scilla bifolia L. Im Kt. Basel-Land verbreitet. Bad: Nach N. im ganzen selten. Hfg. um Leopoldshöhe, Weil, Märkt, Kirchen (!), Staufen (N.).

Tulipa silvestris L. Im Schlipf bei Riehen. Bad: Weil (!), Fischingen, Istein (B. Lv.).

Muscari comosum Mill. Bei uns immer nur vereinzelt. Reinacherheide 1 Exemplar 1912 (!). Els: Hüninger Festungsmauern 1914 (W.).

M. botryoides Mill. Schw: St. Blasien (N.).

M. neglectum Guss. Im Schlipf bei Riehen (C.).

Polygonatum officinale All. Im Schw. auch in der obern Region verbreitet (N.).

Narcissus Pseudonarcissus L. Fluematt südl. Liesberg (Herb. W. Bernoulli), um Delsberg an verschiedenen Stellen (!), Guldental, Mittl. Passwang (L.), ob Herbetswil, Chaluet, Gänsbrunnen (Pb.). Bad: Efringen, Staufen, Ballrechten (N.).

Tamus communis L. ist bei uns an geschützten, etwas sonnigen Lagen allenthalben zu treffen, so z. B. auch an allen Ruinen um Aesch und Pfeffingen, Kaltbrunnental, St. Pantaleon, Röschenz, unterhalb der Sissacherfluh. Bad: zw. Efringen und Welmlingen, Wollbach, überhaupt in der ganzen Vorhügelzone des Schw., auch am Entegast bei Schopfheim, Hohe Möhr etc.

Iris sibirica L. Els: bei Rosenau zw. Schleuse 243 und Fischzuchtanstalt (A. u. W.).

Ophrys apifera Huds. Reinacherheide, Ederswiler (Sut.), Fridau (L.). Bad: zw. Efringen und Huttingen (Bu.). Els: Biedertal (Mz.). *Var. aurita Moggr.* Bad: Oberweiler (Mz.). Els: Sonnenköpfle (Mz.).

O. Botteroni Chodat, Els: Pfirt (Mz.), Sonnenköpfle (Is.).

O. aranifera Huds. var. fucifera Rchb. Els: Rosenau (Mz.).

O. Arachnites Murr. Bad: Ausser in der Hügelregion besonders auch im Rheinvorland, z. B. bei Istein und Kleinkems (!). *Var. Issleri M. Schulze,* Els: am Sonnenköpfle (Is.).

O. aranifera × *muscifera,* Bad: bei Buggingen (N.).

Orchis purpureus Huds. Bad: bei Egerten (C. Hägler). Els: Westhalten, Sulzmatt, Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

O. Simia Lam. Bad: Schliengen, Auggen (N.). Els: Niederwald bei Hirzfelden (Is.).

O. globosus L. Els: Storkenkopf (Mz.).

O. sambucinus L. Vo: am Freundstein und Sudel (Mz.).

O. incarnatus L. Bad: Rheinvorland von Märkt an abwärts. Bamlach (N.). *Var. brevicalcaratus Rchb.,* Els: Michelfelden, Haberhäuser bei St. Ludwig (W.).

O. Traunsteineri Saut. Schw: Torfmoor Jungholz (!), Feldberg (Z-G.). Els: Hohneck (Mz.).

O. militaris × *purpureus,* Bad: Buggingen (N.).

O. masculus × pallens. Els: Osenbach (Mz.).

O. latifolius × *maculatus.* Bad: Feldberg (N.).

O. incarnatus × *latifolius*. Grenchen. Bad: Sirnitz. Els: Rosenau, Strüth bei Mülhausen (Mz.).

Aceras anthropophora R. Br. Bad: Buggingen (N.). Els: Pfirt, Westhalten (Mz.).

Himantoglossum hircinum Spreng. Els: Hard bei Battenheim (Mz.).

Anacamptis pyramidalis Rich. Bad: Rheinvorland von Märkt bis Kleinkems (!). Els: Neudorf, Tannenwald b. Mülhausen (Mz.).

Herminium Monorchis R. Br. J: Schartenhof ob Dornach (Sut.). Bad: Blansingen (B. Lv.).

Gymnadenia albida Rich. Schw: Hirschkopf über Elbenschwand (Z-W.).

Coeloglossum viride Hartm. Aesch (Sut.). Els: Kingersheim (Mz.).

Platanthera chlorantha Rchb. Mönchensteinerwald (!). Els: Rosenau (Mz.), in höhern Lagen der Vo

Pl. bifolia × *chlorantha.* Bad: Käferholz (R. Dubian). Els: bei der Fischzuchtanstalt (Mz.).

Cephalanthera rubra Rich. Els: Biedertal, Winkel, Sulzmatt (Mz.).

C. longifolia Huds. (C. Xiphophyllum Rchb.). Bad: Sitzenkirch (Z-W.). Els: Tannenwald, Pfirt, Winkel, in den Vogesen verbreitet (Mz.!).

Helleborine palustris Schrank (Epipactis palustris Crantz). Bad: Märkt (!), Blansingen (N.).

H. microphylla Schinz u. Thell. Ein Bestand von etwa 50 Exemplaren bei Grindel im Wald „Rüti" östl. des Dorfes (G. Müller), Vogelberg am Passwang (R. Dürrenberger!). Els: Osenbach (Is.).

H. purpurata Druce (Epipactis sessilifolia Peterm.). Bettingen-Hornberg (G. Müller), Chrischona (A.), Dornachberg (Sut!), Fridau (L.). Bad: Hägelberg im Wiesental (C.), Schopfheim, Eichen, Nordschwaben, Hasel, Sattelhöhe bei Schweigmatt (Z-W.).

Epipogon aphyllus Sw. Schw: Menzenschwand (N.).

Spiranthes autumnalis Rich. Grenchen (L.). Bad: Kehrengraben bei Raitbach (Z-W.).

Goodyera repens R. Br. Loogenrain bei Neue Welt (G. Weiss), Reigoldswil (Herb. W. Bernoulli, Pb-Th.). Els: Kahler Wasen, Ensisheim (Mz.).

Listera cordata R. Br. Schw: Waldmoor bei Aeule am Lachenweg (!).

Malaxis paludosa Sw. Für das Gebiet neu. Bad: Nonnenmattweiher (Z-G.).

Liparis Loeselii Rich. Schw: Feldseemoor (Z-G.).

Corallorrhiza innata R. Br. Sichtern bei Liestal (Hs.).

Salix nigricans Sm. Bad: Rheinvorland, z. B. bei Märkt (!).

S. aurita L. Schw: in Torfmooren verbr.

S. repens L. Niederwil bei Solothurn (Pb.). Bad: Neuenburg, Schluchsee (N.).

S. purpurea × viminalis. Verbreitet.

S. aurita × repens. Schw: in Torfmooren.

S. Caprea × cinerea. Els: Fischzuchtanstalt, Nieder-Morschweiler (Mz.).

Populus alba L. An der Birs bei St. Jakob (!), Liestal-Sichtern (Hs.). Bad: im Rheinvorland verbr. (!).

P. canescens Sm. (P. alba × tremula). Aesch (L.). Bad: Kleinkems (N.).

Alnus glutinosa × incana (A. pubescens Tausch). Gänsbrunnen, Welschenrohr, Oberdörferberg (L.).

Betula pubescens Ehrh. Bad: Nonnenmattweiher (N.).

B. nana L. In den jur. Freibergen schon bei Plain de Seigne i. d. Gem. Montfaucon (!). Ausserhalb des Geb.

Corylus Avellana L. var. glandulosa Gremli, Tscharandi ob Binz bei Gänsbrunnen (L.).

Fagus silvatica L. f. microphylla (Christ). Erzenberg b. Liestal, Ramsach (C.).

Quercus sessiliflora Salisb. J: z. B. Roc de Courroux (!). *Var. barbulata (Schur.) Thell.* Dornachberg, Schanzfluh b. Neuhüsli (!). Die unter *lobulata Christ,* Bannholz bei Seewen angegebene Form gehört zu *var. sublobata A. u. G.*

Ulmus effusa Willd. Bad: Schweighof (N.).

Urtica urens L. Liestal, Lausen, Waldenburg (Hs.). Bad: Grenzach (Bu.), verbreitet (N.).

Parietaria officinalis L. Liestal (Hs.), Bellach (Pb.).

Viscum album L. Auf Abies alba bei Ruine Farnsburg (!).

Thesium pratense Ehrh. Weissensteinkette: Vorberg ob Grenchen, Engloch, Hasenmatt, Brunnersberg (L.). Bad: Rheinvorland bei Istein (!).

Thesium alpinum L. Birsgelände bei Dornach (!). Els: Neudorferheide (Bu., A., W.). *Var. tenuifolium DC.* Vorberg ob Grenchen (L.).

Th. bavarum Schrank (Th. montanum Ehrh.). Fridau (L.).

Aristolochia Clematitis L. Liestal (Hs.).

Rumex scutatus L. Bad: Isteiner Klotz, Bürglen am Blauen (N.).

R. maritimus L. Els: am Sumpf b. Neudorf (Courvoisier 1878), Weiher bei Heimersdorf (St.).

R. Hydrolapathum Huds. Grenchenwiti (L.).

Polygonum amphibium L. Therwil (A.), Neu-Allschwil, Friedmatt (A. u. W.), Bogentalweiher (Pb-Th.), Egelsee bei Wallbach (!). Bad: Wilen (!). Els: Michelfelden (!).

P. lapathifolium L. var. incanum Schmidt, Areal des alten bad. Bahnhofes, St. Johannbahnhof, Birsfelden (W.). *Var. nodosum Pers.* Els: Neudorf (St.).

P. mite Schrank, Areal des alten bad. Bahnhofes (A. u. W.).

P. dumetorum L. Weinberg in der Klus bei Aesch (!). Bad: verbreitet (N.). Els: Rimbach (!).

P. mite × Persicaria. Bad: Müllheim (N.).

Fagopyrum esculentum Mönch, kult. und vielfach verwildert (!).

Chenopodium Vulvaria L. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Bahnhof Grenchen (L.). Els: Michelfelden (A.).

Ch. murale L. Bad. u. Els. verbr., fehlt im Kt. Solothurn.

Ch. album L. var. concatenatum Gaud. (det. A. Thell.). Basel: Wiesenmündung (A. u. W.).

Ch. glaucum L. Basel: Wiesendamm (A. u. W.), bei der Saline Schweizerhall, am Wahlenbach bei Laufen im Birstal (!), Grenchenwiti (L.). Els: Niffer, Klein-Landau (!).

Ch. rubrum L. Basel: an der Zwingerstrasse (!), Wiesendamm (A. u. W.), Birsfelden, Mönchenstein (W.).

Atriplex hastatum L. Basel: beim Tierheim (A.), alter bad. Bahnhof, St. Johannbahnhof, Birsfelden (W.), Salinen von Rheinfelden (Thellung), Grenchen (L.). Bad: beim Bahnhof Lörrach (!). Els: Burgfelden (!).

Amarantus retroflexus L. var. Delilei Thell. (det. A. Thell.). Areal des alten bad. Bahnhofes, Schuttplatz bei Neu-Allschwil, Ruchfeld (W.). *F. Ludwigianus Thell.* Lysbüchel 1913 (A.).

Portulaca oleracea L. Pratteln (E. Tschopp). Bad: Schopfheim (Z-W.). Els: Neudorf (!).

Melandrium album × diurnum. Bad: Wiese bei Weil (C.).

Dianthus Carthusianorum L. Bei Oberbuchsiten (L.), von dort bis Solothurn fehlend.

D. caesius L. J: Welschenrohr unter der grossen Riese (Pb!). Weissensteinkette: Oberdörferklus, Rüttenervorberg, Felsen ob Günsberg, Lehnfluh (Pb.). Verwildert unterhalb Rothe Fluh am Schleifeberg bei Liestal.

Stellaria Holostea L. Bad. u. Els. hfg.

Cerastium brachypetalum Desp. Verbr. am Südfuss des J., ebenso in der bad. und els. Rheinebene.

C. semidecandrum L. Dornach (Sut.), Solothurn (Pb.). Bad: Märkt (!).

C. glutinosum Fr. Bad: Märkt (!).

Sagina apetala L. Els: Battenheim (Mz.).

S. ciliata Fr. Els: Bollweiler (Kr.).

S. Linnaei Presl. Schw: in höheren Lagen verbr. (N.).

S. ciliata × procumbens. Els: Bollweiler (Kr.).

Alsine Jacquini Koch, Els: Neudorferheide (Kr., A. u. W.).

Arenaria serpyllifolia L. ssp. leptoclados Rouy u. Fouc. Riehen (C.), am Südfuss des Jura von Grenchen bis Oensingen an vielen Stellen.

Corrigiola litoralis L. Els: Wittenheim (Mz.).

Herniaria glabra L. Eine besondere Form mit blaugrünen Blättern (Annäherung an var. atrovirens Strobl., det. A. Thell.) am Wiesendamm (A.). Bad: Ehnerfahrnau bei Schopfheim (Z-W.). Els: Wittenheim, Hirzfelden (Mz.).

Scleranthus perennis L. Bad: verbr. (N.) z. B. Schönau-Belchen, Geschwend-Bernau (!).

Scl. annuus L. Liestal (Hs.).

Ceratophyllum demersum L. Aare bei Grenchen (L.).

Trollius europaeus L. Bad: Rüttehof bei Wehr (B. Lv.), Schönau (N.).

Helleborus viridis L. Zapfholdern bei Reigoldswil (Pb-Th.!) Nach Mitteilung des Besitzers des Gutes Zapfholdern ist der Stock dort angepflanzt und ist seit einem Jahrhundert im Besitze der Familie. Er stund vorher im Garten und befindet sich gegenwärtig auf einer Wiese in der Nähe des Hauses. Er dient als Hausmittel bei gewissen Erkrankungen der Rinder und Schweine. — Vermutlich handelt es sich bei allen Vorkommnissen dieser Pflanze unserer Gegend um ursprünglich kultivierte Einzelindividuen. (Dasselbe gilt wohl auch für ein Exemplar, das ich im Frühjahr 1914 am Hasliberg auf Kulturland bei Hohfluh antraf.) Das Exemplar am Dornacherschloss blühte 1913 schon im Januar. Ein Ableger davon, den ich in meinem Garten seit Jahren kultiviere, zeigt beinahe jährlich diese frühe Blütezeit. Meist erfrieren dann die Blüten später, auch ein Zeichen dafür, dass die Pflanze eigentlich nicht recht in unsere Gegend passt.

Helleborus foetidus L. Bad: Rötteler Schloss (Z-G.), am Rhein von Istein an abwärts, Schwärze bei Oberweiler (N.). Allgemein verbreitet in der Hügelzone und im Rheinvorland (!).

Aquilegia vulgaris L. var. atrata Koch. Els: Rheinwald bei Hüningen (Kr.), bei der Fischzuchtanstalt (F. Wille).

Aconitum Napellus L. Birstal: zw. Laufen und Zwingen eine grössere Kolonie (!). Mümliswil (L.). Schw: Menzenschwand-Aeule (!).

Anemone Hepatica L. Oberhalb Rheinfelden an steiler Rheinböschung im Heimenholz an mehreren Stellen (!), besonders gegenüber Tschamberhöhle (hier entdeckt von R. Eichenberger).

A. Pulsatilla L. Bad: Hügel zw. Binzen und Schliengen, z. B. ob Bamlach bei der Kapelle, ob Bellingen an der Römerstrasse, ob Schliengen am Föhrenbuck (!). Oelberg bei Buggingen (N.). Els: bei Brinkheim westlich von Bartenheim (Dr. S. Schaub), Hard von Habsheim bis Mülhausen, Rothleiblen bei Ensisheim, Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

A. alpina L. Vo: Spitzkopf, Steinberg (Is.).

A. ranunculoides L. Im Birstal aufwärts bis Delsberg (Rondez), auch in Seitentälchen, z. B. Schachental bei Laufen (!). Bad: im Wiesental aufwärts bis Brombach (!), Bellingen (N.).

Myosurus minimus L. Nach einer Angabe von *Mühlberg* auch zw. Rheinfelden und Möhlin.

Ranunculus circinatus Sibth. (R. divaricatus auct.). Aare bei Grenchen (L.). Bad: Grissheim (N.).

R. aquatilis L. Bad: Lörrach (A. Becherer), Maulburg (Abderhalden). Els: Sennheim (St.).

R. aconitifolius L. Lange Erlen, wieder 1914 (!).

R. Lingua L. Grenchen (L.). *Var. hirsutus Wallr.* bei Michelfelden im Els.

R. polyanthemus L. Nach *Neuberger* in Bad. verbr., gilt jedenfalls nicht für das Grenzgebiet von Basel.

R. sceleratus L. Bad: Bächlein zwischen Binzen und Schallbach, Grissheim (N.).

R. Steveni Rchb. Sulzer Belchen (Kr.). Nach Krause im Els. von der Ebene bis ins Gebirge verbr. (Els. Ges. 1906, S. 393).

R. nemorosus DC. Schw: Belchen (N.).

Thalictrum aquilegifolium L. Bad: Grissheim (N.).

Th. minus L. Bad: Blansingen-Kleinkems (Bu.), Sulzburg (N.).

Adonis aestivalis L. Liestal, Sissach etc. (Hs.). *Var. flava Vill.* Liestal (Hs.).

A. flammeus Jacq. Bad: Istein (N.).

Papaver Argemone L. Verbindungsbahndamm bei Birsfelden (1911 P. Vosseler, 1913!).

Corydalis cava Schweigg. u. Kört. Märkt, Weinberge von Haltingen und Oetlingen (!).

C. solida Sm. Bad: Tüllingen (!). Vo: Sennhütte Leibeltal unter dem Rotenbachkopf, Frankental am Hohneck (Is.).

C. lutea DC. Bad: Kleinkems, Staufen (N.).

C. fabacea × solida. Frankental am Hohneck (Is.).

Fumaria Vaillantii Loisl. Welschenrohr (Pb.).

Teesdalea nudicaulis R. Br. Bad: zw. Hausen und Gresgen (E. Geering).

Lepidium Draba L. Areal des alten bad. Bahnhofes, Kaiseraugst (!), in der montanen Region beim Bad Ramsach, Schmutzberg (Hs.). Bad: Weinberge von Weil und Binzen, Istein (!), Müllheim, Neuenburg (N.). *Var. subintegrifolium L.* Delsberg (Pb.).

L. ruderale L. Therwil, Ettingen, Ormalingen, Waldenburg etc. (Hs.), Laufen im Birstal (!). Bad: Efringen (A.).

Coronopus procumbens Gilib. Birsfelden (W.). Els: Schönensteinbach bei Mülhausen (Mz.).

Thlaspi alpestre L. Haute Borne über Delsberg und auf dem ganzen Kamm bis „les Ordons" (!), Graitery (Bu. 1912, schon von Thurmann angegeben), Harzberg über Elay (W. Ris!), Tannenmatt und Zentner ob Herbetswil (Pb.), Stierenberg ob Grenchen (L.). Schw: beim Rinken am Feldberg, etwas ausserhalb des Gebietes (B. Lv.).

Sisymbrium Sophia L. Basel: Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Wiesendamm (A.). An der Ergolzmündung bei Kaiseraugst 1912 (!), Niederschöntal bei Liestal (Hs.).

Diplotaxis tenuifolia DC. Basel: Elsässer Bahnlinie beim Erdbeergraben, bad. Bahnhof, Wiesenufer etc. (!). Bad: Hardberg bei Efringen, Isteiner Klotz (A. u. W.).

D. muralis DC. Birsfelden (A. u. W.), Muttenz (!).

Erucastrum incanum Koch. Schuttplatz zw. St. Jakob und Neue Welt (Sut.!).

E. obtusangulum Rchb. Bahndamm bei Solothurn (L.). Bad: Rheinebene bis Neuenburg und Grissheim.

E. Pollichii Schimp. u. Spenn. Im Birstal aufwärts bis Delsberg (!).

Brassica nigra Koch, Wiesendamm (W.), Kaiseraugst (!), Solothurn-Oberdorf (Pb.). Bad: Neuenburg (N.). Els: Burgfelden, St. Ludwig (A.).

Barbarea vulgaris R. Br. var. arcuta Fr. Langendorf (Pb.).

B. praecox R. Br. Riehen (C.), Liestal (Hs.).

Roripa islandica Schinz u. Thell. (Nasturtium palustre DC.). Egelsee bei Wallbach (!).

R. prostrata Schinz u. Thell. var. stenocarpa Baum. u. Thell. f. terrestris Baum. u. Thell. (det. E. Baum.). Wiesenmündung bei Kleinhüningen (!, G. Bernoulli 1848). Bad: Istein (W. Bernoulli). *F. riparia Baum. u. Thell.* Bad: Istein (C.). Els: Hüningen (Herb. Bernoulli), Michelfelden (Herb. C. R. Preiswerk), Neudorf (Courvoisier).

R. silvestris Besser, am Rhein in Basel (!), Mönchenstein (Herb. C. F. Hagenbach), Liestal (Herb. Bernoulli). Bad: Rötteler Weiher (Courvoisier), Istein gegen den Rhein (!). Els: Neudorf (!).

R. amphibia Besser, Els: Didenheim bei Mülhausen (Mz.), Rufach (Els. Ges.).

R. amphibia × *silvestris.* Bad: Rötteln, Wallbach, Kirchen, Istein, Grissheim (N.).

Cardamine amara L. Birsigtal: Therwil (Hs.), Witterswil (!). Bad: Märkt (!).

C. impatiens L. Rheinvorland bei Istein (!).

C. silvatica Link, Langholz ob Waldenburg (Bu.).

C. hirsuta L. J: Herbetswil (Pb.).

C. amara × *pratensis.* Sumpfwiese bei Neudorf (A.).

Capsella Bursa pastoris × *rubella.* Bahnhof Hägendorf (L.).

Camelina dentata Pers. Liestal-Schöntal (Hs.).

Draba verna L. Juraweiden: Wallenmatt bis Harzberg (1147 m) im Kt. Solothurn (!).

D. muralis L. Bad: besonders in Weinbergen.

Arabis Turrita L. An der Pfalz und bei der Schwimmschule in Basel (Bu.).

A. alpestris Rchb. Wird auch angegeben an der Heiterwaldfluh und geht in der Weissensteinkette ostwärts bis zum Niederwilerstierenberg.

A. arenosa Scop. Bei Diegten gegen Witwald am Wasserfall 1910 (J. Grieder).

Erysimum cheiranthoides L. Aesch (!), Böckten (Hs.). Bad: Bahndamm gegen Leopoldshöhe (!). Els: St. Ludwig (A. u. W.), Acker bei Richardshäuser (W.).

Crassula rubens L. (Sedum rubens DC.). Galgenreben bei Dornach (Sut.).

Sedum Fabaria Koch, Welschenrohr 1910 (Pb.).

S. dasyphyllum L. Bad: an einer Gartenmauer in Efringen (!), Utzenfeld im Wiesental (N.).

S. annuum L. Schw: Geschwend-Bernau (!).

S. rupestre L. var. reflexum Briq. (die bei uns verbreitete Form). Kiesgrube an der Niederholzstrasse Riehen (C.).

Saxifraga Aizoon Jacq. Bad: Utzenfeld, Belchen, Feldberg (N.).

Ribes petraeum Wulf. Vo: Kahler Wasen (Kr.).

Cotoneaster integerrima Med. Els: Herrenfluh, Hügel bei Osenbach (Kr.).

C. tomentosa Lindl. Bad: zw. Wilen und Degerfelden (N.).

Pirus malus L. ssp. silvestris A. u. G. Felsen ob Waldenburg (C.), bei Eptingen, Choindez-Rebeuvelier, Vermes (!).

Sorbus torminalis Crantz, Bad: Steinacker bei Auggen, Oelberg (N.).

Rubus. Zahlreiche Angaben bei *R. Keller* (s. Seite 177), *Thellung,* in Mitteil. d. bad. Landesver. f. Naturk., 1914, S. 345, und *Krause, L. H.,* in Mitteil. der Philom. Ges. in Els.-Lothr., 1910, S. 351—52.

R. rudis W. N. Els: Thann, Gebweiler (Kr.).

Fragaria moschata Duchesne, Oensingerklus, Oberbuchsiten (Pb.).

Potentilla micrantha Ram. Bad: zw. Neuenburg und Zienken (N., nach Klein).

P. alba L. Els: Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

P. rupestris L. Els: Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

P. supina L. Allschwil (Hs.). Els: Kappeln (Mz.).

P. arenaria Borkh. Bad: Hardberg bei Efringen, Felsen von Istein bis Kleinkems (!). Els: Neudorf (Is.).

P. argentea L. var. tenuiloba Schwarz (det. A. Thell.). Els: Dorfwege in Niffer (W.).

P. Wiemanniana Günth. u. Schum. Bad: Neuenburg und Zienken (N.).

P. rubens Crantz, Föhrenbuck ob Schliengen (!).

P. argentea × *verna.* Els: Hardrand zw. Niffer und Klein-Landau (!).

Geum rivale × *urbanum.* Liestal (Hs.), bei Langendorf auch zwischen Gummen und Gallmoos (Pb.).

Filipendula hexapetala Gilib. Buchberg bei Lochfluh (Bürenfluh) ob Büren (!). Bad: Kleinkems (N.).

Alchemilla Hoppeana Dalla Torre var. chirophylla Rob. Keller, J: Engloch, Staalfluh (L.), Weissenstein (Pb.).

A. alpestris Schmidt var. lineata A. u. G. Vo: Hohneck (Is.).

A. flabellata Bus. Vo: Hohneck (Is.).

Sanguisorba officinalis L. Bad: Märkt (!). Els: Neudorf (!).

Rosa pimpinellifolia L. var. spinosissima Koch, Vo: zwischen Wodanseiche und Bächerkopf (!).

R. pomifera Herrm. Vo: Rotenbachkopf (Is.). Nach *Krause* (Els. Ges. 1910, S. 354) ist R. pomifera der Vogesen pendulina × tomentosa.

R. omissa Deségl. Stierenberg ob Grenchen, Staalberg, Subingerberg (L.).

R. rubiginosa L. Müllheim, Neuenburg (N.).

R. micrantha Sm. var. hystrix Baker, westl. vom Pfeffingerschloss (!).

R. agrestis Savi var. typica Rob. Keller, Dornach, Ingelsteinfluh (!).

R. tomentella Lem. var. typica Christ, J: Hofstetter Köpfli, Himmelried (Sut.).

R. rubrifolia Vill. (soll nach *Krause* R. canina × pendulina sein). Vo: Rimbach gegen Sudelkopf, Belchenhütte-Firstacker (!).

R. alpina × *pimpinellifolia.* Roc de Courroux im Birstal (!).

R. alpina × *tomentosa* (R. vestita God.). Ingelsteinfluh (!).

R. tomentosa var. subglobosa × *tomentella.* Sichtern b. Liestal (C.).

Prunus acida Koch. Erzenberg bei Liestal 1913 (C.).

Genista sagittalis L. Am Rhein oberhalb Augst, Sisseln (Sut!).

G. germanica L. J: Platte am Blauen (!).

Sarothamnus scoparius Koch, in den Vo. vereinzelt bis 1000 m ansteigend, so am Rotenbachkopf (Is.). Vorland des J. zw. Bannwil und Walliswil-Bipp (Pb.).

Medicago Lupulina L. var. glandulosa M. u. K. Basel: beim Tierheim (A.). *Var. prostrata R. Keller.* Erdhaufen bei Neu-Allschwil (A.).

Medicago minima Bart. Bad: ziemlich verbreitet (N.).

Trifolium rubens L. Bad: Nach *Neuberger* verbreitet. Trifft im Gebiet nur zu für die Vorhügel des Schw. Hardberg b. Istein (!).

T. ochroleucum L. Bad: Lipburg (N.).

T. pratense L. var. parviflorum Bab. Bruderholz (W.), Reinacherheide gegen Mönchenstein, Station Aesch (!).

T. scabrum L. Bad: am Isteiner Klotz erloschen, Hardberg bei Istein (N.!).

T. montanum L. Bad: Istein (A!).

T. spadiceum L. Schw: Steppberg bei St. Blasien (!).

T. aureum Poll. Els: Hard bei Bartenheim (A.).

Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch. Liestal, Randfluh ob Schloss Bipp (Sch. K.). *Var. tenuifolius L.* (L. tenuis Kit.). Birsfelden (W.), Wiesenmündung bei Kleinhüningen (Pb-Th.).

Ornithopus perpusillus L. Bad: in der Umgebung von Schopfheim hfg. (Z-W.), z. B. über Raitbach und Schweigmatt (!).

Coronilla montana Scop. Eselfluhhalde zwischen Sommerau und Rünenberg (Bu.), Hofstetter Köpfli, Bürenfluh (Sut.).

Vicia gracilis Loisl. Els: Acker bei Rantsweiler (A.).

V. dumetorum L. Zwischen St. Jakob und Neue Welt im Gebüsch (A.), Gempen, St. Pantaleon, Oristal etc. (!). Els: Hard bei Bartenheim und Sierenz (A. u. W.).

V. tenuifolia Roth. Riehen: zwischen Pfaffenloh und Hörnli (C.). Els: Sierenz (A.).

V. dasycarpa Rouy var. angustifolia Rouy. Els: Ackerland bei Sennheim, im Kreise Altkirch (Kr.).

V. villosa Roth, Els: Bollweiler (Kr.).

V. varia Host, St. Johannbahnhof (W.), Wiesendamm, Neubad, Birsfelden, Ruchfeld (A.), Reinacherheide (Sut.), zw. Möhlin und Wallbach (!). Els: Unterhalb d. Dammwarthaus Neudorf (!).

V. sepium L. f. albiflora Gaud. Riehen (C). *F. ochroleuca Bast.*, z. B. bei Schauenburg (!).

V. sativa L. ssp. obovata (Gaud.) var. linearis Sch. u. K. (det. A. Thell.). Ruchfeld (A.).

V. angustifolia Roth var. Borbatii Koch (det. A. Thell.). Eine Form mit sehr breiten Teilblättern in einem Maisfeld gegen Riehen (A.). Els: Rinderzungenhof bei St. Ludwig, bei Sierenz, Riespach (A.).

V. lutea L. Els: Battenheim, Hirzfelden (Mz.).

Lathyrus Nissolia L. St. Jakob-Schänzli (Ba.). Alter bad. Bahnhof (A.), beim Dornacherschloss (!). Bad: Kürnberg-Hasel (B. Lv.). Els: Hellfranzkirch (Mz.).

L. tuberosus L. Bruderholz (!).

L. palustris L. Els: Richardshäuser (Th.).

Geranium rotundifolium L. Basel: St. Johannbahnhof (W.), zwischen Riehen und Hörnli (C.). Els: Rufach (Mz.).

G. palustre L. Lausen (Hs.). Bad: Maulburg (B. Lv.).

G. pratense L. Bad: unterhalb Friedlingen bei der Haltingerwäsche ein schöner Bestand (!), entdeckt von Dr. *S. Schaub.*

G. sanguineum L. Sommerau (!), am Wengistein bei Solothurn verschwunden (Pb.).

G. lucidum L. Els: Uffholz am Vogesenrand (Kr.).

Oxalis corniculata L. Bad: Schopfheim, Hausen (Z-W.).

Linum tenuifolium L. Bubendorferbad (C.), Bubendorf (Ba.), Sommerau (!).

Polygala Chamaebuxus L. St. Wolfgang, Ramiswil (L.).

P. depressa Wendr. Raimeux (Charpié nach Pb.).

P. alpestris Rchb. Obergrenchenberg bis Hasenmatt (Charpié).

Euphorbia Lathyris L. Els: Bettlach (Th.).

E. verrucosa Lam. var. flavicoma DC. Bad: Käferholz (B. Lv.).

Mercurialis annua L. f. capillacea Guépin (det. A. Thell.). Birsfelden (W.).

Callitriche hamulata Kütz. Riehen (!).

Empetrum nigrum L. Vo: Spitzkopf (Kr.).

Buxus sempervirens L. Bettingen, Diegten (!), Witwald bei Eptingen (C.). Bad: Höllstein (Eichler-Meigen). Els: St. Peter bei Winkel (!). *Var. tenuifolia Loud.* Weideli bei Liestal (C.).

Malva moschata L. Zu den vielen schon bekannten Fundorten sind noch die folgenden beizufügen: Wiesenmündung bei Klein-

hüningen (A.), beim Jakobsbergerholz (!), Rheinfelden, Bahndamm bei Gänsbrunnen, Roches (Schülerfunde). Bad: Müllheim, Neuenburg, Zienken (!). Els: Hüningen, Burgfelden (W.), Neuweg (A.), *Var. latisecta Celak*, Basel: Rheinhafen, Damm des neuen bad. Bahnhofes (A.), Wiesenmündung (A. Becherer).

Althaea hirsuta L. Basel: Schützenmatte (Schülerfund).

Hypericum Desetangsii Lamotte. Schartenhof ob Dornach, Holzenbergrütenen bei Seewen, bei Grellingen am Eingang im Pelzmühletal, Hohe Winde (!).

H. pulchrum L. Hard bei Blotzheim (W.).

Elatine Alsinastrum L. Bad: am Säckingersee (Z-G.).

Helianthemum guttatum Mill. Els: bei Jungholz erloschen, kommt immer noch vor am Oberlinger und bei Schweighausen unweit Gebweiler (Els. Ges., Jg. 18, S. 443—47).

H. vulgare Gärtn. ssp. nummularium Sch. u. K. Neue Welt (A.). Bad: Hardberg bei Efringen, Isteiner Klotz (A.). Els: Hüningen, Hard beim Löchli und bei Sierenz, Wallbach, Oltingen, Pfirt (A.).

Viola elegans Becker, Vo: ob Rimbach schon bei 700 m (!).

V. alba Bess. Bad: Istein, Oelberg (N.).

V. arenaria DC. Föhrenwäldchen beim Bad Sulzburg (N.).

V. canina L. Bad: Weiler Wald (Bernoulli).

V. elegans × *tricolor.* Els: Belacker am Rossberg, Gerstacker bei Goldbach (Mz., det. W. Becker).

V. alba × *hirta.* Bettingen, Olten-Trimbach (W. Becker, die Violen der Schweiz, S. 15), Oberdorf bei Solothurn (Pb.).

V. alba × *odorata.* Arlesheim bei den Weihern (Becker, S. 11). Die Form vom Wenkenberg = *V. basiliensis W. Becker.*

V. alba × *hirta* × *odorata.* Wartenberg (Becher, S. 12).

V. mirabilis × *silvestris.* Am Lolibach im Untertiefental bei Dornach (Sut.).

Daphne Cneorum L. Wurde am Rehag 1913 wieder beobachtet. An dem von *C. F. Hagenbach* verzeichneten Standorte „Witwald bei Eptingen" immer noch mehrere Exemplare (1911!), Felsen über Forêt du Bambois ob Choindez im Berner Jura (!). Die Angabe „Stürmenkopf" bedarf der Bestätigung.

D. Laureola L. „am Hornberg" zu bestätigen, von mir vergeblich gesucht.

Lythrum Hyssopifolia L. Lössäcker: Strengenfeld bei Rodersdorf im Kt. Solothurn (!). Els: Feuchte Äcker (Häsenegg) bei Wenzweiler (!), Bollweiler (Els. Ges. 1909, S. 217).

Peplis Portula L. Egelsee bei Wallbach (!). Els: Weiher bei Heimersdorf (St.).

Epilobium lanceolatum Seb. u. Maur. Im Schw. zerstreut, z. B. Todtnau.

E. Duriaei Gay ist nach *Thellung* aus der Flora Badens zu streichen (B. Lv., 1913, S. 225).

E. trigonum Schrank. J: Staalberg (L.).

E. anagallidifolium Lam. (E. alpinum L.). Das Vorkommen i. d. Vo. bedarf der Bestätigung (Kr.).

E. adnatum Gris. Areal des alten bad. Bahnhofes (W.), Ruinen von Augst (!), Grenchen, Selzach (L.), Balm (Pb.). Bad: nach *Neuberger* verbreitet.

E. Lamyi F. Schultz, Bad: Steinen im Wiesental (!).

E. montanum × trigonum. Feldberg (N.).

Oenothera muricata L. Leopoldshöhe-Kleinhüningen (Th.).

Circaea intermedia L. Mümliswil (L.). Bad: Sulzburg (N.).

C. alpina L. J: Bettlachberg (L.).

Myriophyllum verticillatum L. Bad: gegen Märkt (!).

M. spicatum L. Bad: Istein.

Hippuris vulgaris L. Grenchen (L.). Els: Rufach (Els. Ges. 1900, S. 261).

Eryngium campestre L. Bad: in der Rheinebene und Hügelregion unterhalb Basel verbr., z. B. Märkt, Istein, Neuenburg, Zienken (!). Auch im Els. in die Hügelregion ansteigend, z. B. Wegrand gegen Kötzingen (A.).

Anthriscus nitida Garcke, Schlucht hinter Reigoldswil gegen die Wasserfalle (!), Wolfschlucht bei Welschenrohr (Pb.).

Scandix Pecten veneris L. Nuglar (Hs.).

Torilis arvensis Link (T. infesta Hoffm.). Neu-Allschwil, Lysbüchel (A.). Bad: Müllheim (N.).

Conium maculatum L. Gellert (W.).

Bupleurum rotundifolium L. Nuglar, Böckten (Hs.).

Trinia glauca Dumort, Els: Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

Falcaria vulgaris Bernh. Els: Wahlbach (A.), Niffer (W.).

Bunium Bulbocastanum L. Welschenrohr (Pb.).

Seseli annuum L. Bad: Kleinkems (N.).

Oenanthe Lachenalii Gmel. Els: am östl. Ufer des Neudorfersees reichlich (!), Löchli (W.).

Oe. aquatica Poiret (Oe. Phellandrium Lam.). Grenchenwiti (L.).

Peucedanum carvifolium Vill. (P. Chabraei Rchb.). Loogenrain bei Neue Welt (G. Weiss), bei Lützel innerhalb der Grenze (!).

P. Oreoselinum Mönch, Els: Münchhausen (Mz.).

P. Cervaria Lap. Els: Fischzuchtanstalt (Mz.).

Heracleum alpinum L. In der Schlucht hinter Reigoldswil schon bei 650 m (!), bei 750 m über Ramstein (!) und St. Romai (Pb-Th.).

H. Spondylium L. var. stenophyllum Gaud. Mönchenstein (Sut.), Schlucht unter Thalacker bei Liestal (C.). *Var. montanum Schleich.* Weissensteinkette: Vorberg ob Grenchen und Bettlach, Schwelli, Althüsli (L.).

Laserpitium prutenicum L. Strüth bei Mülhausen (Mz., 1913, schon von Kirschleger angegeben). Die Angabe „Hard bei Mülhausen" ist hingegen fallen zu lassen.

Pirola rotundifolia L. Reifenstein bei Reigoldswil (Pb-Th.).

Arctostaphylos Uva ursi Spreng. Am Weg von Gänsbrunnen nach Wallenmatt (!).

Vaccinium Myrtillus L. Helgenmatt bei Breitenbach (Kt. Solothurn) als Bestandteil eines kleinen Waldmoores, in dem auch kleinere und grössere Sphagnumbülten vorkommen (!).

V. Vitis Idaea L. Felsen östl. der Klus Moutier-Court und an andern Stellen des Graitery (Bu.).

Primula Auricula L. Roc de Courroux (!).

P. elatior × *officinalis.* Lolibach bei Dornach (Sut.), Wiestelen bei Reigoldswil (Pb-Th.).

Androsace lactea L. Bei Solterschwand in der zweiten Jurakette von Süden, zur Gemeinde Aedermannsdorf (Kt. Solothurn) gehörig.

Hottonia palustris L. Bad: Rheintümpel bei Märkt (!).

Anagallis arvensis ssp. foemina × *ssp. phoenicea* (det. A. Thell.). Ruchfeld, Birsfelden (A. u. W.). Els: Hüningen, Burgfelden, St. Ludwig (A. u. W.).

Centunculus minimus L. Lössäcker: Strengenfeld bei Rodersdorf (!), Grenchen (L.). Els: Wenzweiler (!).

Cyclamen europaeum L. Die Angabe „Weissenstein" bezieht sich wohl nur auf angepflanzte Exemplare (L.). Das ganz isolierte Vorkommen bei der Ruine Gilgenberg lässt auch hier die Frage der Einbürgerung aufkommen.

Gentiana verna L. Um Delsberg (!).

G. campestris L. Hof Binz bei Gänsbrunnen (L.), Graitery (Pb.). Schw: Aeule (!). Vo: Schnepfenriedkopf (Is.).

Menyanthes trifoliata L. Bad: Blansingen (Th.).

Cuscuta europaea L. Vo: bei Rimbach (!).

Heliotropium europaeum L. Im Rheinhafen (A.), am Kanal Liestal-Schöntal (Hs.).

Cynoglossum montanum L. Vo: hinter Thann zw. Finsterbach und Langengrund, bei 600 m (!).

Pulmonaria tuberosa Schrank, J: an der Birs bei Rondez (!), Caquerelle (!), Eschert bei Moutier (Pb.), im Berner Jura oberhalb Delsberg hfg. (!). Els: zw. Pulversheim und Bollweiler (Kr.).

P. montana Lej. Vo: zw. Wodanseiche und Thomannsplatz am Bächerkopf (!).

Myosotis caespitosa Schultz, Witi bei Grenchen (L.).

Ajuga Chamaepitys Schreb. Aesch (!), Bienenberg-Schauenburg (Hs.). Bad: Schopfheim (Bu.).

A. pyramidalis L. Die Angabe „Hard in der Nähe von Blotzheim" bedarf der Bestätigung. Belegexemplare sind nicht mehr beizubringen.

Teucrium montanum L. Bad: Hardberg bei Efringen (A. u.W.).

Scutellaria galericulata L. Röserntal (Hs.).

Marrubium vulgare L. Els: Münchhausen (Mz.).

Nepeta Cataria L. Welschenrohr (Pb.).

Brunella vulgaris L. var. pinnatifida Pers, Reinacherheide (W.).

B. laciniata L. (B. alba Pallas). Basel: Lysbüchel (A. u. W.). Gempen (L.). Els: Sulzmatt (Mz.).

Galeopsis ochroleuca Lam. Dorf Hauenstein (Hs.).

G. bifida Boenningh. Bad: an der Wiese zwischen Maulburg und Gündenhausen (Z-G.).

Lamium amplexicaule L. Liestal, im obern Teil des Kantons Basel-Land nicht häufig (Hs.).

L. album L. Bad: Geschwend im Wiesental (!).

Leonurus Cardiaca L. Bad: Murg (Sut.). Els: Niffer (!).

Stachys germanica L. Erdbeergraben in Basel (!), Rengersmatt ob Arlesheim (W.). Els: Schäferhof gegen den Kanal (Th.), Waltenheim (A.), Ensisheim (Schülerfund).

St. arvensis L. In Baden verbr. (N.).

St. paluster × silvaticus (St. ambigua Sm.). Sicher bei Bellach und Lommiswil. Bei Grenchen kommt auch *St. paluster L. var. petiolulata Cel.* vor (L.). Da diese beiden Pflanzen leicht verwechselt werden können, ist eine Prüfung der übrigen Angaben von St. paluster × silvaticus für die Gegend zwischen Grenchen und Solothurn erwünscht.

Salvia verticillata L. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Wiesendamm, Neu-Allschwil (A.), Aesch, Seewen (!), Therwil, Schöntal (Hs.). Els: Fischzuchtanstalt (Mz.).

Thymus Serpyllum L. subsp. serpyllum Briq. var. spathulatus Briq. Els: bei Neudorf (W.).

Mentha spicata L. em. Huds. (M. viridis L.). Ruchfeld (W.).

Physalis Alkekengi L. Bad: Binzen (N.).

Solanum nigrum L. var. chlorocarpum Spenn. Alter bad. Bahnhof (W.). *Var. humile Bernh.* Wiesendamm (W.).

Datura Stramonium L. Um Basel: z. B. Ruchfeld, Kleinhüningen (!), Liestal-Schöntal (Hs.), Reigoldswil (Pb-Th.).

Verbascum Blattaria L. Hinter dem Bundesbahnhof (!), St. Johannbahnhof (W.), beim neuen bad. Bahnhof (Abderhalden).

V. phlomoides L. Schopfheim, Hausen-Zell (Z-G.).

V. montanum Schrad. Attisholz (Pb.).

Linaria Cymbalaria Mill. Neu-Allschwil (A.), Liestal.

L. repens Miller (L. striata DC.). St. Johannbahnhof (!), Birsfelden, Muttenz-Pratteln (G. Weiss).

Scrophularia alata Gilib. var. Neesii Wirtg. Am Birsig bei Rodersdorf (!), Friedmatt (A.). Els: Löchli (A.). Zu dieser Form gehört auch die Pflanze von Eggenen (!), wahrscheinlich auch diejenigen von den übrigen badischen Fundorten, wie Friedlingen und St. Ilgen. Neuenburg (N.).

Veronica agrestis L. J: Malsenberg ob Welschenrohr, bei 1100 m (!).

V. opaca Fr. Die Angaben Müllheim und Niederweiler bedürfen der Bestätigung (N.).

V. acinifolia L. Äcker zwischen Bottmingen und Oberwil (A.).

V. praecox All. Bad: in einem Lewatacker an der Römerstrasse ob Bellingen (!).

V. borealis Kirschl. Pflanze bis 15 cm hoch. Behaarung der Fruchtteile stark drüsig. Kelch kleiner als bei V. serpyllifolia. Frucht weniger plattgedrückt, am Grunde mehr verjüngt und meist stärker drüsenhaarig. *Krause* betrachtet die Pflanze als besondere Art (boreal-alpin). Vo: Kastelberg, Hohneck (Kr., Els. Ges. 1910, S. 366). Schon von Kirschleger am Hohneck angegeben als Form von V. serpyllifolia.

V. prostrata L. J: Platte am Blauen (!). Els: Westhalten (Els. Ges. 1900, S. 261).

V. latifolia L. em. Scop. (V. urticifolia Jacq.). Rheinhalde bei der Murgerfähre in der Gemeinde Kaisten (Sut!). Die Angabe Weissenstein (Thurmann) bedarf der Bestätigung.

Digitalis ambigua Murr. Reinacherwald (W.), Rheinhalde bei Stein (Schülerfund) und bei Sisseln (Sut.), Balstal-Holderbank (Pb.). Bad: am Rhein bei Rheinfelden (Schülerfund), Rheinufer zwischen Eisenbahnbrücke und Kandermündung (W.), Rheinvorland zwischen Istein und Kleinkems (A.). Els: Unterhalb Neudorf (A.).

Melampyrum cristatum L. Els: Münchhausen, Hirzfelden (Mz.).

M. arvense L. Weissblühend am Roc de Courroux (!). Els: Strangenberg bei Rufach (Th.).

M. Schinzii Ronniger (zu M. arvense sens. lat.). Ruine Falkenstein im Kanton Solothurn (Sch. K.).

M. alpestre Brügger (zu M. pratense sens. lat.). Vo: Hohneck, Sulzer Belchen (Kr.).

Euphrasia salisburgensis Funck, Hauenesteinfelsen unterhalb Langenbruck (C.).

E. picta Wimmer, Vo: Hochweiden vom Hundskopf und Rotenbachkopf bis zum Hohneck, Schnepfenriedkopf (Is.).

E. nemorosa H. Mart. Weissenstein, am Fussweg nach Welschenrohr (Pb.).

E. pectinata Wettst. Nach *Krause* auf den Hochvogesen (Els. Ges. 1909, S. 139).

E. stricta Host, Hofstetter Schiessplatz (!). Els: Kiesgrube bei Häsingen, Schlierbach (!).

E. minima Jacq. Vo: Rainkopf (Kr.), nach *Issler* am Batteriekopf seit 1898 eingebürgert.

E. gracilis Fr. Nach *Wettstein* eine nordische Form. Soll nach *Neuberger* im Schw., z. B. am Feldberg, vorkommen.

E. serotina Lam. Bad: Zienken, Neuenburg (!).

Rhinanthus ellipticus Hausskn. var. Kerneri (Stern.) Sch. u. K. Ob Grenchen (L.).

R. major Ehrh. (det. Thell. u.!). Rheinvorland bei Istein (A.). Die Angabe „Grencher Stierenberg" ist zu streichen (Pb.).

R. angustifolius Gmel. Pelzmühletal-Seewen-Hochwald (!). Els: zwischen Pfirt und Winkel (Kr.).

R. stenophyllus Stern. (autumnale Rasse von R. minor Ehrh.). Vo: Sulzer Belchen (Is.).

Pedicularis silvatica L. Im Jura z. B. auch Helgenmatt bei Breitenbach (!).

Pinguicula vulgaris L. Malsenhöfe bei Welschenrohr (Pb.), Obergrenchenberg, Althüsli (L.).

Utricularia vulgaris L. Bad: Rheintümpel unterhalb der Hüninger Eisenbahnbrücke gegen Märkt (!). *Var. neglecta Coss. u. Germ.* Els: Michelfelden (Is.).

U. intermedia Hayne, Els: bei Blodelsheim unweit Gebweiler (Is.).

Orobanche alsatica Kirschl. Bad: Oelberg (N.).

O. reticulata Wallr. Brügglibergflühe (L.).

Lathraea Squamaria L. Munien bei Liestal (Schülerfund), Rodris (K. Weckerle), Balsthal (L.).

Globularia Willkommii Nym. Bad: Rheinebene bei Märkt (!).

Plantago major L. var. nana Tratt. Lössäcker: Strengenfeld bei Rodersdorf im Kt. Solothurn (!).

Galium verum L. var. Wirtgeni F. Schultz, Bahndamm Möhlin-Mumpf (!).

G. rotundifolium L. Im Schw. zieml. verbr. Hausen-Raitbach, Hohe Möhr (Z-W.). Müllheim (N.).

G. boreale L. Felsen ob Choindez über Forêt du Bambois (!), Nordwestseite des Niederwilerstierenberges ob Welschenrohr (Mollet), Stierenberg ob Grenchen (L.).

G. uliginosum L. Brunnersberg bei Gänsbrunnen, Oberdörferberg (L.).

G. parisiense L. Bad: von Schliengen an abwärts (N.).

Var. anglicum Briq. (det. A. Thell.). Els: auf Schutt bei St. Ludwig (A.).

G. tricorne With. Auf Äckern bei Reinach (!).

G. asperum Schreb. var. pubescens Schinz u. Thell. J: Roc de Courroux (!). *Var. Gaudini Schinz u. Thell.* J: Richtifluh ob Waldenburg (A. Becherer).

G. verum × Mollugo. Riehen: Kiesgrube an der Niederholzstrasse (C.).

Adoxa Moschatellina L. Mariastein im Kt. Solothurn (!).

Scabiosa Columbaria L. var. subagrestis Christ, Schleifeberg bei Liestal (C.). Bad: Niederberg bei Grenzach (!).

Campanula cochleariifolia Lam. ssp. tenella Schinz u. Thell. Weg vom Rüschgraben zum Hinterweissenstein (Pb.).

C. persicifolia L. var. eriocarpa M. u. K. (det. A. Thell.). Bad: Isteiner Klotz (W.).

Specularia Speculum L. var. pubescens DC. (det. A. Thell.), Ruchfeld (A.).

Sp. hybrida DC. Els: Rüstenhart (Mz.).

Phyteuma nigrum Schmidt, Schw: Lachenweg bei Aeule (!). Els: am Vogesenrand bei Uffholz gegen Herrenfluh (!).

Bellidiastrum Michelii Cass. Am Rhein bei der Murger Fähre (!).

Filago germanica L. ssp. spathulata Rouy, Els: Niffer (!).

F. minima L. Els: Hardäcker zw. St. Ludwig und Blotzheim (!).

F. gallica L. Els: Äcker bei Niffer (!).

Gnaphalium norvegicum Gunn. Schw: Stübenwasen (!).

Inula salicina L. Els: Löchli (A.).

I. britannica L. Els: Rufach (Els. Ges. 1900, S. 261).

I. hirta L. Els: Niederwald bei Hirzfelden (Mz.).

Buphthalmum salicifolium L. Röschenz, Kleinlützel (L.!).

Anthemis arvensis L. Bei uns mehr auf Schuttplätzen als auf Äckern.

Achillea Ptarmica L. Bad: Leopoldshöhe (!), Lörrach-Hagen (A.).

Matricaria inodora L. Hofstetten (!).

Senecio nemorensis L. J: in der Passwangkette auch zwischen Käsweg und Hochwacht (!). Schw: in den höhern Lagen verbr. (N.).

S. aquaticus × *erucifolius*. Rechtes Ufer der Birs bei St. Jakob (W.).

Carlina acaulis L. Els: Rossberg bei Thann (Kr.).

Arctium Lappa L. (Lappa officinalis All.). Basel: gegen St. Margarethen, Lagerplatz Dreispitz (W.). Kiesgrube gegen Muttenz (A.). Riehen, Goldbrunnen bei Liestal (C.).

A. tomentosum Mill. Wiesendamm (A.), Ruchfeld (!).

Carduus defloratus × *nutans*. Aesch und Reinach (L.).

C. crispus × *nutans*. Staufen (N.).

Cirsium acaule L. Reinacherheide (W.). Bad: Sulzburg (N.). Els: Neudorferheide (A.).

C. oleraceum × *palustre*. Klus bei Aesch (Hs.), Grenchen (L.).

C. bulbosum × *oleraceum*. Ob Bettlach (L.).

Centaurea Jacea L. ssp. angustifolia Gugler, Bad: Müllheim, Neuenburg, Zienken (!). Els: z. B. Rixheim (!), wohl verbr. in der ganzen Rheinebene und auf den angrenzenden Hügeln.

C. nigra L. Liestal-Sichtern (Hs.). Bad: verbr. (N.). *Ssp. nemoralis Gugler*. Els. Hard: unterhalb St. Ludwig beim Rinderzungenhof (!), Blotzheim-Bartenheim (A.), Habsheim (W.), Schlierbach-Niffer (!).

C. Jacea × *rhenana*. Els: Neudorf (Dr. Fr. Rohrer).

Hypochoeris maculata L. Schw: die Angabe „Feldberg" bedarf der Bestätigung, wurde dort von Neuberger vergeblich gesucht (N.).

Tragopogon major Jacq. Wolf, St. Jakob, St. Johannbahnhof (A. u. W.). Bad: Grenzach (A.). Els: Hüningen (W.), Hirzfelden (Mz.).

Scorzonera humilis L. Schw: Ibach (N.).

Chondrilla juncea L. Els: Kingersheim, Wittenheim (Mz.).

Taraxacum officinale Weber ssp. laevigatum Sch. u. K. Hofstetter Köpfli (!). *Ssp. paludosum Sch. u. K.* Pfeffingen, „sur la Hart" bei Delsberg, Malsenberg ob Welschenrohr (!). Bad: Märkt (!), Eichen bei Schopfheim (Z-K.).

Mulgedium alpinum Cass. Schw: Menzenschwand-Aeule (!).

M. Plumieri DC. Schw: kommt am Feldberg noch vor (B. Lv., 1911, S. 94). Vo: Kahler Wasen (Kr.).

Sonchus oleraceus L. var. lacerus Wallr. (det. A. Thell.). Basel: Wiesendamm (A.).

S. arvensis L. var. levipes Koch, Basel: Wiesendamm (A.).

Lactuca Scariola L. Dornach (Sut.), Klus bei Aesch, Ruine Tschäpperli (!), Liestal, Oristal, Sissach (Hs.).

Crepis tectorum L. Els: Rüstenhart (Mz.).

Cr. pulchra L. Bad: Isteiner Klotz (N.). Els: Festungsmauern von Hüningen (W.).

Cr. blattarioides Vill. Weissensteinkette: bis zu den „Runden Flühen" der Oberdörfer Klus (Pb.).

Hieracium Schultesii F. Schultz (H. auricula × Pilosella). Bad: bei Murg (Sut.).

H. cymosum L. ssp. cymosum N. P. Am Rhein zw. Sisseln und Laufenburg bei der Murger Fähre (Sut.!), bei Rheinfelden (Zahn, S. 124).

H. bupleuroides Gmel. Jakobsleiter ob Egerkingen (L.).

H. silvaticum Fr. ssp. serratifolium Jord. Schw: Waldweg zw. Säckingen und Egg (!).

H. lycopifolium Fröl. ssp. lycopifolium (Fröl.). Schw: bei Scheuermatt ob Hausen im Wiesental (!). Vo: zw. Rimbach und Peternit in Menge (!).

H. laevigatum Willd. Bad: Blauen, Bad Sulzburg (N.). *Ssp. firmum Jord.* Vo: Sudel bei Neuberg im südlichen Grenzkamm (! ausserhalb des Gebietes).

H. deltophyllum A-T. (det. H. Zahn). Vo: Sudel ob Masmünster im südlichen Grenzkamm (!, ausserhalb des Gebietes).

H. sabaudum L. ssp. virgultorum Jord. Ettingen (!), Liestal (C.). *Ssp. vagum Jord. f. rigidicaule Jord.* Bad: bei Hasel (!).

Ssp. vagiforme Zahn, Bad: gegen den Säckingersee (Ba.).

H. umbellatum L. f. coronopifolium Jord. Bei Allschwil am Hohlweg gegen Schönenbuch (!).

H. umbelliferum N. P. Steingrube bei Solothurn (Pb.).

Bemerkenswerte ältere Angaben.

Aspidium montanum Asch. Oehrli bei Pratteln, 1826, im Herb. Preiswerk.

Potamogeton gramineus L. var. stagnalis Fr. f. amphibius Fr. (det. E. Baum.) bei Michelfelden 1833, im Herb. Uebelin als P. polygonifolius Pourret. Dieselbe Pflanze von Arlesheim 1836 im Herb. C. F. Hagenbach.

P. pectinatus L. var. scoparius Wallr. (det. E. Baum.). Ein Exemplar vom Johanniterweiher bei Rheinfelden im Herb. Preiswerk unter dem Namen P. trichoides Cham. u. Schlecht.

Zanichellia palustris L. Mülhausen, leg. Mühlenbeck, im Herb. Preiswerk.

Sagittaria sagittifolia L. Eimeldingermoos, im Herb. Hagenbach.

Phleum paniculatum Huds. Els: bei Thann (Dr. Fr. Bernoulli im Herb. Bernoulli).

Calamagrostis varia Link, J: Bogental, im Herb. Preiswerk als C. arundinacea Roth.

Avena pratensis L. wird auch bei Lostorf (E. Zschokke, Jäggi) und auf der Schafmatt (Mühlberg) angegeben.

Catabrosa aquatica P. B. Neuhäuslein am Passwang, 1842, und Michelfelden, 1833, Herb. Preiswerk.

Bromus inermis Leyss. Gegen St. Ludwig (Dr. Fr. Bernoulli).

Isolepis setacea R. Br. An der Wiese bei der Schliesse, Herb. Hagenbach (an der Wiese bei Riehen noch 1879, Courvoisier).

Eriophorum vaginatum L. Sumpf im Olsbergerwald, Herb. Hagenbach.

Carex gracilis Curtis, im Herb. Hagenbach auch von Eptingen und im Herb. Preiswerk vom Rheinufer bei Märkt, 1844.

C. strigosa Huds. Nach *Hagenbach* (Tentamen fl. bas.) auch bei Olsberg und Dietisberg. Im Herb. Hagenbach liegen Exemplare dieser Orte, aber nur die von Olsberg gehören zu strigosa, während die von Dietisberg zu C. silvatica gehören.

Iris graminea L. Im Herb. Hagenbach mit dem Vermerk: „Infra pontem Wisae, Juni 1837 a. D. Ludw. Mieg; sine dubio capo fortuita ibi dilata."

Orchis purpureus Huds. Grenzacherberg (C. F. Hagenbach). Das Exemplar des Hagenbach'schen Herbars trägt die Etikette: In M. Grenzach supra vineis Sarasiniensis, Mai 1835. Rev. Münch.

Goodyera repens L. Bad: Käferholz (Dr. J. J. Bernoulli im Herb. Bernoulli).

Parietaria officinalis L. Basel, an Mauern des Universitätshofes, 1833, im Herb. C. R. Preiswerk.

Rumex scutatus L. Tüllingen (Labram), Wasserfluh (E. Zschokke).

Chenopodium Botrys L. An der Leonhardstrasse in Basel, adventiv, 1848 (C. im Herb. Bernoulli).

Ch. opulifolium Schrad. Basel: St. Petersschanze, 1842 (Dr. Fr. Bernoulli im Herb. Bernoulli).

Stellaria uliginosa Murr. Benken im Aargau (E. Zschokke).

Roripa islandica Schinz u. Thell. (Nasturtium palustre DC.) *var. erecta Brügger.* Els: Michelfelden 1842, im Herb. C. R. Preiswerk.

Subularia aquatica L. Bei Riehen 1784, im Herb. Lachenal (s. auch *Thellung,* über das Vorkommen von Teesdalia und Subularia in der Schweiz, Ber. d. schweiz. bot. Ges., Heft XXII, Seite 229).

Campanula Cervicaria L. Benken im Aargau (E. Zschokke).

Serratula tinctoria L. Benken im Aargau (E. Zschokke).

Adventivpflanzen.

Die Angaben beziehen sich vorwiegend auf das Jahr 1914.

Phalaris angusta Nees (det. A. Thell.) S-Am. u. Californ. An der Verbindungsbahn beim Gellert (A.), Wiesendamm (A. u. W.), bei Neu-Allschwil (A.).

Ph. minor Retz, Medit. Els: bei Gebweiler (Els. G. 1900).

Ph. paradoxa L. (det. A. Thell.), Medit. Neu-Allschwil (A.).

Anthoxanthum aristatum Boiss. (A. Puelii Lec. u. Lamotte). Urspr. medit. Areal des alten bad. Bahnhofes, Wiesendamm, Ruchfeld (A.).

Andropogon halepensis Brot. Medit. Schuttplatz bei Birsfelden 1912 (A.), an der Birs bei Birsfelden 1913 und 1914 (A. u. W.), Wiesendamm bei Kleinhüningen (W.).

Panicum capillare L. N-Am. Bei Kleinhüningen wieder (A.), hier zum erstenmal 1899 (!), Birsfelden (A. u. W.).

Phleum subulatum A. u. G. (det. A. Thell. u.!). Medit. Areal des alten bad. Bahnhofes (W.).

Alopecurus utriculatus Pers. S. W-Eur., Medit. Areal des alten bad. Bahnhofes (W.).

Lagurus ovatus L. Medit. Kleinhüningen 1910 (Pb-Th.).

Polypogon monspeliensis Desf. (det. A. Thell.), Medit., As., Afr. Schuttplatz zwischen St. Jakob und Neue Welt (A.).

Avena sterilis L. (det. A. Thell.). Medit. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), bei St. Ludwig (W.).

A. byzantina C. Koch (det. A. Thell.). Mediterraner Saathafer. Wiesendamm (W.), Rheinhafen (A.).

Gaudinia fragilis Beauv. Medit. Güterbahnhof Wolf (W.).

Eragrostis cilianensis Vignolo-Lutati (E. major Host). Medit. Gellert 1908 (P. Vosseler), zwischen St. Jakob und Neue Welt 1910 (Sut.!), Ruchfeld (A.), Birsfelden (W.).

E. pilosa Pal. ssp. abyssinica Link, Abessinien. Birsufer zwischen St. Jakob und Neue Welt 1908 (P. Vosseler).

Poa palustris L. Wiesendamm (!), auf Schutt bei Birsfelden (A.).

Atropis distans Griseb. var. tenuiflora Thell. (det. A. Thell.). Wiesendamm bei Kleinhüningen (!).

Vulpia Myurus Gmel. Areal des alten bad. Bahnhofes, Wiesendamm, St. Jakob (!), Verbindungsbahndamm (W.), Bahnhof Liestal (Hs.). Els: Bahnhof St. Ludwig (W.), Burgfelden (A.), Haberhäuser (W.), Münchhausen (Mz.).

V. bromoides Dumort, St. Jakob (A.), Areal des alten bad. Bahnhofes (W.), Bahndamm beim Otterbach (!). Els: Hüningen, Michelfelden (A. u. W.), Münchhausen (Mz.).

Cynosurus echinatus L. Medit. Wolfbahnhof (W.), Wiesendamm (A.).

Scleropoa rigida Griseb. Medit. Wiesendamm, Langeheid bei Mönchenstein auf Schutt (W.).

Bromus unioloides Kunth, S-Am. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Birsfelden, Kleinhüningen, Lehenmattstrasse (W.). Els: St. Ludwig (A.).

Br. briziformis C. A. Meyer. S. W-As. Rechts der Birs bei St. Jakob 1907 (P. Vosseler).

Br. villosus Forsk. (det. A. Thell.). Medit. Ruchfeld (A. u. W.), St. Johannbahnhof, Wiesendamm (W.).

Br. madritensis L. Medit. Wiesendamm (A. u. W.).

Brachypodium distachyon R. u. S. Medit. Wiesendamm (A. u. W.).

Triticum durum Desf. (det. A. Thell.). Rheinhafen (A.).

Tr. cylindricum Ces. Medit. Birsfelden 1911 (P. Vosseler).

Tr. villosum M. B. Medit. Wiesendamm (A. u. W.).

Secale cereale L. var. triflorum Döll (det. A. Thell.). Üppige Form des Kulturroggens. Els: St. Ludwig (A.).

Hordeum murinum L. var. intermedium G. Beck (det. A. Thell.). Wiesendamm (W.).

H. Gussoneanum Parl. (det. A. Thell.). W-Eur., Medit. St. Albanring 1907 (P. Vosseler).

Lolium remotum Schrank, Els: Burgfelden (A. u. W.), Michelfelden (W.).

L. temulentum L. var. macrochaeton A. Br. Rheinhafen (A.). *Var. leptochaeton A. Br.* Wiesendamm (A. u. W.).

Cyperus reflexus Vahl. (det. Palla, Graz) S-Am. Bisher in Mitteleuropa noch nirgends beobachtet. Gellert an der Verbindungsbahn (W.).

C. alterniflorus L. (det. A. Thell.). Zierpflanze von der Insel Réunion. Zwischen St. Jakob und Neue Welt (A.).

C. declinatus Mönch (det. A. Thell.). Chile, Argent. Lagerhaus Pratteln (E. Tschopp).

Leucojum aestivum L. Bad: Maulburg (B. Lv.).

Narcissus poeticus L. Neue Welt (!), an der Ergolz bei Liestal Hs.), Reigoldswil (Pb-Th.), Grenchen (L.). Bad: Märkt (!).

Iris germanica L. Gerstel bei Waldenburg (Hs.).

I. squalens L. Els: in der Hard bei Grünhütte verwildert (Mitteilung von F. Scherrer-Mülhausen, 1913).

I. sambucina L. Bad: bei Laufen (N.).

Tritonia crocosmiiflora Voss. (det. A. Thell.). S-Afr. Gartenpflanze. Verwildert an der Birs bei Neue Welt (A.).

Humulus japonicus Sieb. u. Zucc. (det. A. Thell.). Zierpflanze aus Japan. Basel: am Rhein beim Schlachthaus (A. u. W.).

Parietaria officinalis L. Auf Schutt bei Birsfelden (W.).

Rumex scutatus L. Auf Schutt bei Birsfelden (W.).

R. bucephalophorus L. (det. A. Thell.). Medit. Basel: Wiesendamm (W.). Neu für die Schweiz.

Polygonum orientale L. Zierpflanze aus Indien und China. St. Jakob-Neue Welt 1908 (P. Vosseler).

P. cuspidatum Sieb. u. Zucc. Zierpflanze aus Japan. Zwischen St. Jakob und Neue Welt 1908 (P. Vosseler), Güterbahnhof Wolf (W.), Neu-Allschwil (A.).

Polycnemum arvense L. ssp. majus Briq. Areal des alten bad. Bahnhofes (A. u. W.), St. Johannbahnhof (!), Sisseln (L.).

Chenopodium striatum Murr. (det. A. Thell.). Basel: bei der Gasfabrik, Wiesendamm, Unterer Rheinweg (A.).

Ch. Berlandieri Moq. (Ch. Zschakkei Murr.) (det. A. Thell.). N-Am. Wiesendamm (A.). Bad: Ödland zw. Lörrach und Hagen (A.). *Ssp. platyphyllum Ludwig.* Areal des alten bad. Bahnhofes (W.).

Ch. leptophyllum Nutt. (det. A. Thell.). N-Am. Schutt bei Birsfelden (A.). Els: St. Ludwig (W.).

Ch. hircinum Schrad. (det. A. Thell.). S-Am. Wiesendamm (A.), St. Ludwig (A!). *cf. var. multidentatum Ludwig* (det. A. Thell.). Wiesendamm (A.). *Var. subtrilobum Issler* (det. A. Thell.). Wiesendamm (A.), Binningen, Gellert (W.).

Ch. album × *hircinum.* (det. A. Thell.). Wiesendamm (A.).

Ch. album × *striatum.* (Ch. pseudostriatum Zschakke). Wiesendamm (A.).

Ch. hircinum × *striatum.* (Ch. Haywardiae). Wiesendamm (A.).

Atriplex hortense L. Sibir. Kiesgrube gegen Muttenz, Neu-Allschwil (A.). Els: Michelfelden (!).

A. cf. litorale L. (det. A. Thell.). Alter bad. Bahnhof (W.).

Salsola Kali L. Birsfelden, Kleinhüningen (A.). Els: St. Ludwig (A. u. W.).

Amarantus angustifolius Lam. var. silvester Thell. (A. silvester *Desf.).* Auf Schutt bei Birsfelden, schon 1884, wieder 1914 (W.).

A. caudatus L. Zierpfl. d. trop. Afr. u. As. Birsfelden (A.).

A. paniculatus L. Trop. Am. St. Jakob-Neue Welt (A.). Bad: Schopfheim (Z-W.).

A. deflexus L. Medit. trop. Am. Alter bad. Bahnhof (A.).

A. albus L. Am. Bundesbahnhof 1911 (!), beim bad. Bahnhof 1912 (!). Areal des alten bad. Bahnhofes und Schuttplatz bei Birsfelden (W.), beim Tiergarten in den Langen Erlen, im Rheinhafen, Lysbüchel (A.), an der Ergolz bei Liestal 1911 (Hs.). Bad: bei Müllheim (N., 1911!).

A. blitoides S. Watson, N-Am. Els: Rufach 1908 (Kneucker).

A. chlorostachys Willd. Trop. Am. Birsfelden (W.). Els: St. Ludwig (A.).

Phytolacca decandra L. Bei St. Jakob verwildert (1905 bis 1908, jetzt erloschen).

Silene conica L. Medit. Bahndamm St. Jakob 1907 (P. Vosseler). Els: Ensisheim (Mz.).

S. gallica L. Medit. Rheinhafen (A.), St. Jakob-Neue Welt 1910, Acker zwischen Rütihard und Geispel 1910 (Sut.). Bad: bei der Röteler Mühle 1844 (Labram im Herb. Hagenbach). Els: Michelfelden (A. u. W.).

S. dichotoma Ehrh. SO-Eur., W-As. Brachacker auf der Reinacherheide (!), Grenchen (L.). Bad: Müllheim (N.).

S. pendula L. (det. A. Thell.). Zierpflanze des Mittelmeergeb. Rheinböschung unterhalb der Gasfabrik 1907.

S. Pseudo-Atocion Desf. (det. A. Thell.). Zierpflanze v. Alger. und Balearen. Bahndamm Birsfelden (!).

S. muscipula L. (det. A. Thell.). Michelfelden 1912 (!).

S. stricta L. (det. A. Thell.). Port. Span. Alger. Els: auf Schutt bei St. Ludwig (A.).

Clematis Viticella L. S-Eur. W-As. Zierpflanze. Bad: verwildert im Weidengebüsch am Rhein bei Märkt (!).

Ranunculus sardous Crantz, Neu-Allschwil (A.).

Glaucium corniculatum Curt. S-Eur., N-Afr. Liestal 1904—06, Böckten 1905, Gelterkinden 1906 (Hs.). Areal des alten bad. Bahnhofes (W.), ausserhalb Lange Erlen 1912 (A.). Els: St. Ludwig 1913 (A. u. W.).

Lepidium virginicum L. N-Am. Kleinhüningen-Lange Erlen, Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Wiesenmündung (A. u. W.), Wiesendamm bei Riehen (C.), Kiesplatz beim neuen bad. Bahnhof, Birsfelden, Güterbahnhof Wolf, Wiesendamm Basel (A.), Niederschöntal 1907, Liestal 1904, 1905, 1910 (Hs.). Bad: Leopoldshöhe (A.). Els: Sennheim (Kr.). *Var. sublateriflorum Thell.* (det. A. Thell.). Bad: Rheinufer unterhalb Kleinhüningen (A.).

L. densiflorum Schrad. (det. A. Thell.). N-Am. Wiesendamm, Verbindungsbahn, St. Jakob (A.).

L. neglectum Thell. N-Am. Basel (A. u. W.), Langendorf (Pb.).

L. perfoliatum L. Span., O-Eur., W-As. Basel: Wiesendamm (A.). Kaiseraugst 1912 (!), Bahnhof Langendorf 1913 (Pb.).

Iberis umbellata L. Zierpfl. aus S-Eur. Verwildert bei Liestal (Hs.).

Sisymbrium altissimum L. S- u. O-Eur., W-As. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), St. Johannbahnhof (A. u. W.), Ergolzmündung bei Kaiseraugst 1912 (!), Bahndamm bei Pratteln (E. Tschopp), Niederschöntal 1911 (Hs.). Bad: unterhalb Kleinhüningen 1911, Bahnhofanlagen von Leopoldshöhe (!). Els: St. Ludwig (W.), Michelfelden (A.).

S. Loeselii L. (det. A. Thell.). Span., O-Eur., W-As. Alter bad. Bahnhof (A.), Birsfelden (A. u. W.). Els: Michelfelden (A. u. W.).

S. orientale L. (S. Columnae Jaq.). Medit. Verbindungsbahndamm Klein-Basel (W.), Liestal-Schöntal 1911 (Hs.).

Sinapis alba L. Medit. Gellert (A.), Birsfelden (W.), Riehen (C.), Bahndamm beim Otterbach (!). Bad: Leopoldshöhe (!).

Diplotaxis erucoides DC. (det. A. Thell.). Medit. Gegen Burgfelden 1913 (A.).

D. virgata DC. (det. A. Thell.). Port., Span., NW-Afr. Els: Schutt bei St. Ludwig (W.).

Brassica armoracioides Czern. S-Russl., SW-As. Gellert (A.), Ergolzmündung bei Kaiseraugst 1912 (!).

Br. juncea Cosson (B. lanceolata Lange). NO-Afr., SW-As. Areal des alten bad. Bahnhofes (!), Wiesendamm (A.), St. Jakob-Neue Welt (Sut.!), Ruchfeld (W.), Ergolzmündung bei Kaiseraugst (!).

Rapistrum rugosum All. ssp. orientale Rouy u. Fouc. Medit. Neue Welt (A.).

Lunaria annua L. Zierpflanze aus SO-Eur. Zwischen St. Jakob und Neue Welt 1904 (Magnat), Rheinhalde gegen Grenzach 1913 (!).

Camelina sativa Crantz, Wiesendamm (A.), Bahndamm beim Otterbach 1913, Ergolzmündung bei Kaiseraugst 1912 (!), Liestal-Schöntal 1911 (Hs.). Els: Burgfelden (A.).

C. microcarpa Andrz. (det. A. Thell.). An der Wiese bei Kleinhüningen und ausserhalb der Schliesse (A.).

Neslia paniculata Desv. Alter bad. Bahnhof (A.), Liestal-Schöntal 1911 (Hs.). Els: Münchhausen, Hirzfelden, Rüstenhart (Mz.).

Arabis caucasica Willd. (A. albida Stev.). Zierpflanze aus dem Mittelmeergeb. Oft verwildert an Mauern (St.).

Erysimum repandum L. Medit. Ergolzmündung bei Kaiseraugst (!).

E. virgatum Roth, Eur., W-As. Bahndamm Muttenz-Pratteln (E. Tschopp).

E. suffruticosum Spreng (det. A. Thell.). Zierpflanze unsicherer Herkunft. Bei St. Jakob (W.).

Berteroa incana DC. Um Basel wieder an verschiedenen Stellen, z. B. alter bad. Bahnhof, Kleinhüningen, St. Jakob (!). An der Ergolzmündung bei Kaiseraugst (!), Therwil 1911, Liestal (Hs.!).

Bunias orientalis L. S-Russl. bis Armen. St. Jakob, Bahnhof Aesch 1913 (!), Niederschöntal, Sissach, Rothenfluh, Bubendorf, Oberdorf etc. (Hs.).

Conringia orientalis Dumort, Medit., O-Eur. Gellert (W.), Böckten 1911 (Hs.). Els: Rüstenhart (Mz.). *Var. subhastatum Thell.* (det. A. Thell.). Gellert 1908 (P. Vosseler), Bahnhof Gänsbrunnen 1909 (Pb.).

Chorispora tenella DC. S-Russl., SW-As. An der Birs bei St. Jakob 1912 (!).

Malcolmia maritima R. Br. (det. A. Thell.). Zierpflanze des östl. Südeur. Bei Reigoldswil 1909 (Pb-Th.).

Reseda odorata L. Zierpfl. Verwildert am Wiesendamm (A.).

Sedum spurium M. Bieb. Zierpflanze aus SW-As. Ausserhalb Lange Erlen 1912 (!), Grellingen 1911 (Pb-Th.), Oristal 1911 (Hs.). Bad: Müllheim (N.).

S. oppositifolium Sims (det. A. Thell.). Zierpflanze aus SW-As. Bei Birsfelden (A.).

Fragaria cf. virginiana Duchesne (det. A. Thell.). N-Am. Auf Schutt bei Birsfelden (A.).

Potentilla supina L. Basel: Wiesendamm (A.).

P. recta L. Basel: am Batterieweg 1912 (!), Wiesendamm (W.).

Var. acutifolia A. u. G. Basel: Zeughausstrasse (!). Die Exemplare von Istein gehören zu *var. corymbosa A. u. G.* (obscura Koch).

P. norvegica L. Nördl. Eur. Bahnhof Gänsbrunnen 1911 (Pb.).

P. intermedia L. Nördl. Eur. Solothurn (Pb.).

Spiraea chamaedryfolia L. em. Jacq. (Sp. ulmifolia Scop.). Zierpflanze aus O-Eur., O-Sibir., Japan. Bad: verwildert im Käferholz (K. Weckerle).

Prunus Cerasus L. Erzenberg bei Liestal 1912 (C.).

Cytisus supinus L. ssp. capitatus Scop. S- u. O-Eur., SW-As. Verwildert bei Basel: Gundeldingen 1913 (Magnat).

Medicago arabica Huds. (M. maculata Willd.). Medit. Basel: beim Wasserwerk i. d. Langen Erlen (Schülerfund!), Ruchfeld (A.).

M. hispida Gärtn. var. apiculata Burnat, Medit. Liestal 1911 (Hs.). *Var. denticulata Burnat,* Ruchfeld (A.), Liestal (Hs.).

Var. lappacea Burnat (det. Thell.). Schutt bei Michelfelden 1913 (W.).

Melilotus indicus All. (M. parviflorus Desf.). Medit. Um Basel überall. Areal des alten bad. Bahnhofes, Schuttplatz hinter dem neuen bad. Bahnhof, Wiesendamm, Verbindungsbahn Gellert-Hardstrasse, Birsfelden, Binningen, Neu-Allschwil (A.), Ruchfeld (A.!). Els: St. Ludwig (W.).

Trifolium striatum L. Medit., W-Eur. Rheinfelden (Sch. K.).

Tr. scabrum L. Auf Schutt bei der Friedmatt (W.).

Tr. echinatum M. Bieb. (det. A. Thell.). SO-Eur., SW-As. Gellert 1907 (P. Vosseler).

Tr. diffusum Ehrh. Medit. Basel: Erdbeergraben 1903 (Ba.).

Tr. angustifolium L. (det. A. Thell.). Medit. Schuttplatz bei der Friedmatt.

Tr. patens Schreb. S-Eur. Ruchfeld (A.).

Ornithopus perpusillus L. Bahndamm beim Otterbach 1913 (E. Rohner).

Coronilla scorpioides Koch, Medit. Ruchfeld 1906 (Magnat), irrtümlich früher als Ornithopus compressus angegeben.

Vicia narbonensis L. var. serratifolia Ser. Medit. Areal des alten bad. Bahnhofes (A.).

V. pannonica Crantz. S- u. O-Eur., SW-As. Zwischen Allschwil und Oberwil 1912, bei Ettingen 1912 (!). Bad: Äcker bei Weil (W.). Els: bei der Eisenbahnbrücke unterhalb Hüningen (W.), bei St. Ludwig 1912 (Schülerfund). *Var. purpurascens Koch,* Reinacherheide (W.). Els: Acker unterhalb d. Dammwarthaus Neudorf (!).

V. lutea L. Basel: am rechten Rheinufer 1891 (Bu.).

V. bithynica L. (det. A. Thell.). Medit. Neu-Allschwil (A.).

V. grandiflora Scop. var. Kitaibeliana Koch (det. A. Thell.). SO-Eur., W-As. Schuttplatz bei Birsfelden, Neu-Allschwil (A.).

V. melanops Sibth. u. Sm. (det. A. Thell.). S-Eur. Ruchfeld (A.).

Lathyrus Cicera L. Medit. Allschwil (Schülerfund!).

L. odoratus L. (det. A. Thell.). Zierpflanze aus S-Ital. An der Buchenstrasse Basel, bei Bottmingen (A.).

L. sphaericus Retz. Medit. Aesch 1910 (Sut.).

Trigonella coerulea Ser. SO-Eur. Alter bad. Bahnhof (A.).

Tr. Foenum graecum L. (det. A. Thell.). W-As. Auf Schutt bei St. Ludwig 1913 (W.).

Galega officinalis L. (det. A. Thell.). Medit., O-Eur. Basel: Schuttplatz beim Gotthelfschulhaus, zwischen Tenniken und Diegten in Basel-Land (Schülerfunde!), Langendorf (Pb.).

Geranium macrorrhizum L. Zierpflanze aus S-Eur. Bad: verwildert bei Müllheim (N.).

G. collinum Stephan, Zierpflanze aus O-Eur. u. W-As. Basel: Wartenbergstrasse 1907 (P. Vosseler).

Oxalis floribunda Lk. u. Otto (det. A. Thell.). Zierpflanze aus Alger. Rechtes Birsufer zwischen St. Jakob und Neue Welt 1908 (P. Vosseler).

Euphorbia virgata W. K. SO-Eur., W-As. Hüninger Festungsmauern (A. u. W.), Rheinufer in Basel 1893 (Bu.).

Impatiens parviflora DC. S-Sibir. Basel: an der Inselstrasse (W.), Militärstrasse (A. Becherer), St. Johannbahnhof (!), Liestal 1911 (Hs.).

Vitis Labrusca L. (det. A. Thell.). N-Am. Zwischen St. Jakob und Neue Welt 1908 (P. Vosseler).

Malva neglecta Wallr. var. brachypetala Uechtr. (det. A. Thell.). Friedmatt, Neu-Allschwil (A.).

M. crispa L. (det. A. Thell.). Zierpflanze. Auf Schutt bei Kleinhüningen (A.).

M. pusilla With. (det. A. Thell.). N-Eur., W- u. N-As. Wiesendamm, beim Tiergarten Lange Erlen (A.), St. Jakob (W.), Solothurn 1913 (Pb.). Els: Michelfelden (A.).

Lavatera punctata All. (det. A. Thell.). Medit. Bei Reigoldswil 1910 (Pb-Th.).

L. trimestris L. (det. A. Thell.). Medit. Zierpflanze. Auf Schutt bei der Friedmatt (W.).

Hibiscus Trionum L. SO-Eur., SW-As., Span. Wiesendamm (W.), Neu-Allschwil (A.), Bottmingen (Hs.).

Lythrum Hyssopifolia L. Auf Schutt zwischen St. Jakob und Neue Welt (A.).

Oenothera laciniata Hill. Am. Liestal-Schöntal 1903 (Hs.).

Torilis arvensis Link ssp. neglecta Thell. (det. A. Thell.). Medit. Ruchfeld 1903 (!).

T. nodosa Gärtn. Medit. Basel: Wiesendamm (W.). Pratteln (E. Tschopp).

Caucalis latifolia L. (Turgenia latifolia Hoffm.). Reinacherheide 1912 (Sut.).

Coriandrum sativum L. Verwilderte Kulturpflanze. Friedmatt (A.), Liestal-Schöntal (Hs.). Els: Michelfelden (W.), Wittenheim (Mz.).

Bupleurum lancifolium Hornem. (B. protractum Lam.). Els: St. Ludwig (A. u. W.).

Ammi majus L. Medit. Schuttablagerungsplatz zw. St. Jakob und Neue Welt (Sut.!), Pratteln (E. Tschopp). Els: Michelfelden (W.), Bartenheim (A. u. W.).

Foeniculum officinale All. Verwildert am Kanal Liestal-Schöntal 1911 (Hs.). Els: Michelfelden 1913 (W.).

Levisticum officinale Koch. Els: verwildert auf Schutt bei St. Ludwig (W.).

Peucedanum Ostruthium Koch. Vo: verwildert bei Oberlauchen (Kr.).

Lysimachia punctata L. Zierpflanze aus O-Eur. Bad: Fahrnau, Sulzburg (N.).

Convolvulus pubescens Thell. Zierpflanze aus China. Bei Balsthal 1909 (Pb.).

C. tricolor L. (det. A. Thell.). Medit. Zierpflanze. Els: St. Ludwig (A.).

Pharbitis purpurea Voigt (det. A. Thell.). Zierpflanze aus d. trop. Am. Beim neuen Zeughaus (A.).

Polemonium coeruleum L. Verwildert bei Liestal 1911 (Hs.).

Collomia grandiflora Dougl. Zierpflanze aus N-Am. Verwildert bei Liestal 1909 (Hs.). Die im Els. beobachteten Exemplare der Gattung Collomia gehören alle zu dieser Art (Kr.).

Lappula echinata Gilib. (Echinospermum Lappula Lehm.). Basel: Wiesendamm (A.), Gellert, Birsfelden (W.), Liestal-Schöntal 1911 (Hs.), Solothurn (Pb.). Els: St. Ludwig (A. u. W.).

Anchusa italica Retz. (A. azurea Miller). Medit. Els: Bergholz bei Gebweiler (Els. G. 1900, S. 261), Hirzfelden-Rüstenhart (Mz.).

Phacelia tanacetifolia Benth. Calif. u. Ariz. Bei uns als Honigpflanze kult. und oft verwildert, z. B. Bottmingermühle 1901, Bahndamm bei Otterbach 1913, Zuzgen im Aargau 1910.

Verbena littoralis H. B. K. var. leptostachya Schana (det. A. Thell.). Wärmeres Am., eingebürgert in S-Afr. Wiesendamm Basel (W.).

Salvia nemorosa L. (S. silvestris auct.). O-Eur., W-As. Bei Oberwil im Birsigtal 1911 (St.), Friedmatt seit 1898 jährlich beobachtet (F. Wille), Langendorf bei Solothurn 1908 (Pb.).

S. reflexa Hornem. (det. A. Thell.). N-Am. Basel: Gellert (W.).

Melissa officinalis L. Medit. Alter bad. Bahnhof, Birsfelden (A. u. W.).

Mentha cf. rubra Huds. (det. A. Thell.). Alter bad. Bahnhof (A.).

Ocimum Basilicum L. Gartenpflanze des trop. As. u. Afr. Auf Schutt bei Binningen 1909 (P. Vosseler).

Nicandra physaloides Gärtn. S-Am. Böckten 1905 (Hs.).

Lycium halimifolium Mill. O-Medit. Wiesendamm (!).

Hyoscyamus niger L. var. annuus Sims. Kleinhüningen (!), Liestal-Schöntal, Gelterkinden 1911 (Hs.). Bad: Lörrach (!), Müllheim, Neuenburg (N.). *Var. pallidus Rchb.* Kleinhüningen (!).

Physalis peruviana L. S-Am. Basel, schon 1905, Gellert 1913 (A.).

Solanum rostratum Dunal, S-Am. Kleinhüningen (A.), schon 1899 beobachtet, Birsfelden (W.), Augst 1903 (F. Wille).

S. sisymbriifolium Lam. S-Am. St. Jakob-Neue Welt (Sut. u. !).

S. Pseudo-Capsicum L. Zierpflanze aus S-Am. Auf Schutt bei Birsfelden (A. u. W.).

S. atropurpureum Schrank (det. A. Thell.). Zierpflanze aus Bras. Wiesendamm (W.).

S. heterodoxum Dunal (det. A. Thell.). Zierpflanze aus Texas und Mexico. Wiesendammstrasse (A.).

Capsicum annuum L. Kulturpflanze aus S-Am. Binningen 1909 (P. Vosseler), Birsfelden (A.).

Browallia viscosa H. B. K. Zierpflanze aus Peru. Wiesenmündung (W.).

Verbascum virgatum With. W-Medit. St. Jakob-Neue Welt 1910 (Sut. u. !), Ruchfeld 1910 (Sut.).

V. phoeniceum L. (det. A. Thell.). SO-Eur., W-As. Am rechten Wiesenufer bei Kleinhüningen 1907 (G. Imhof).

Antirrhinum Orontium L. var. grandiflorum Chav. (det. A. Thell.). Medit. Ruchfeld 1906 (!). Els: St. Ludwig (A.).

Plantago indica L. (Pl. arenaria W. K.). Alter bad. Bahnhof, Birsfelden, gegen Allschwil (A. u. W.), Wolfbahnhof (W.). Els: Meienheim.

Asperula arvensis L. Schuttplatz St. Jakob-Neue Welt (Sut.).

A. glauca Bess. An der Zeughausstrasse Basel 1913 (!), an der Bahnlinie der Station Zwingen (!).

Lonicera Caprifolium L. Gartenpflanze. Verwildert am Hornberg bei Grenzach (!).

Dipsacus sativus Honckeny, S-Eur. St. Johannbahnhof (W.), Ruchfeld (A.), Langendorf-Oberdorf (Pb.). Els: Michelfelden (A.)

Cucurbita Pepo L. (det. A. Thell.). Kulturpflanze aus S-Am. Verwildert auf Schutt bei St. Ludwig 1912 (!) und bei Michelfelden (A.).

Lobelia cf. Erinus L. (det. A. Thell.). Zierpflanze aus S-Afr. Ruchfeld (W.).

Aster. Die aus N-Am. stammenden Arten hat Herr Dr. *A. Thellung* an Hand des zugesandten Materials sorgfältig revidiert:

A. novi belgii L. Binningen, Birsfelden, Neu-Allschwil (A.), Ruchfeld (W.). Bad: Rheinufer bei Märkt (A.), Haltingermösli (W.). Els: Hegenheim, Michelfelden (A.), am Rhein bei Neudorf (W.). *Ssp. eu-novi belgii Thell.* Birsfelden (A.), Ruchfeld 1909 (!). Els: Hegenheim (W.). *Sssp. laevigatus Thell. (= A. brumalis Nees).* Rechtes Ufer der Wiese beim Weiler Rain 1908 (Bu.).

A. novae angliae L. var. amplexicaulis Pers. Els: Rheingelände bei Neudorf (!).

A. junceus L., nicht typisch, gegen A. ericoides neigend; Birsfelden (A.).

A. versicolor Willd. var. platytaenius Thell. Bad: am Rhein bei Märkt 1887 (!). Els: am Rhein unterhalb Hüningen (W.).

Erigeron philadelphicus L. N-Am. An der Wiese bei Riehen 1913 (C.). Bad: Wehr 1910 (Z-W.), Neuenburg (N.).

Xanthium strumarium L. Bad: Rötteln, Müllheim (N.). Els: Ensisheim (Els. G. 1900, S. 261).

Helianthus annuus L. (det. A. Thell.). Am. Hie und da verwildert, z. B. Kleinhüningen, Birsfelden (A.).

H. tuberosus L. N-Am. Bei Riehen (C.).

H. strumosus L. cf. var. mollis Torr. u. Gr. (det. A. Thell.) N-Am. Birsfelden (A.). *Var. Willdenowianus Thell.* (det. A. Thell.). Els: Schuttplatz bei Hüningen (A. u. W.).

H. debilis Nutt. (det. A. Thell.). N-Am. Verwildert bei Neue Welt (A. Becherer).

H. cf. petiolaris Nutt. (det. A. Thell.). Schuttplatz bei Michelfelden (A. u. W.).

Bidens bipinnatus L. (det. A. Thell.). Trop. Am. St. Jakob-Neue Welt 1910 (!).

Ageratum Houstonianum Miller (det. A. Thell.) Zierpflanze aus Mexiko und Zentral-Am. Auf einem Erdhaufen in Neu-Allschwil (A.).

Grindelia decumbens Greene (det. A. Thell.). N-Am. Ruchfeld 1906 (!).

Ambrosia artemisiaefolia L. (det. A. Thell.). N-Am. Wiesendamm (A.), bei Kleinhüningen schon 1899 (!).

A. trifida L. N-Am. Am Wiesendamm beim Felseli, nach Aussage eines Anwohners dort schon seit Jahren als lästiges Unkraut (A.), bei Mönchenstein schon 1900, wieder 1912 (Sut.).

Galinsoga parviflora Cav. S-Am. Basel: beim Tierheim (W.), alter bad. Bahnhof (!).

Rudbeckia laciniata L. (det. A. Thell.). N-Am. Schuttplatz bei Kleinhüningen (A.).

R. hirta L. N-Am. Langendorf 1902, Lommiswil 1909 (Pb.). Bad: Istein 1912 (Frl. A. Weis).

R. columnaris Sims (det. A. Thell.). N-Am. Friedmatt (A.).

Verbesina encelioides A. Gray (det. A. Thell.). Zierpflanze des trop. Am. Zwischen St. Jakob und Neue Welt 1910 (P. Vosseler).

Guizotia abyssinica Cass. Ölpflanze d. trop. Afr. Kleinhüningen 1910 (Pb-Th.), Adlerberg- und Speiserstrasse (Magnat), Gellert

(W.). Birsfelden, Binningen, Neu-Allschwil (A.). Els: Schuttplatz bei Michelfelden (A. u. W.).

Coreopsis tinctoria Nutt. (det. A. Thell.). Zierpflanze aus N-Am. Alter bad. Bahnhof, Neu-Allschwil (A.).

Tagetes minutus L. (det. A. Thell.). S-Am. St. Jakob-Neue Welt 1910 (Sut. u.!).

T. patulus L. (det. A. Thell.). Schutt bei Birsfelden (A.).

Echinops sphaerocephalus L. Hofstetten (A.). Bad: Rheinfelden (B. Lv. 1912, S. 163), Istein (N.).

Anthemis ruthenica M. B. (det. A. Thell.). SO-Eur., Kauk. Liestal, Niederschöntal 1904 (Hs.), Breite bei Birsfelden 1912 (Schülerfund), Wolfbahnhof (W.).

Achillea nobilis L. Alter bad. Bahnhof (!), St. Johannbahnhof (W.).

Matricaria suaveolens Buchen. (M. discoidea DC.). NO-As., NW-Am. Verbreitet sich in den letzten Jahren immer mehr, so dass die Pflanze zu den ständigen Besiedlern von Bahnkörpern, Schuttplätzen etc. zu rechnen ist. Beim Bundesbahnhof, Elsässer Bahn innerhalb Basel, Binningen (!), Schützenmatte, Gellert, Güterbahnhof Wolf (W.), alter bad. Bahnhof (!), Wiesendamm, Ruchfeld (A.), Mönchenstein (!), Pratteln (Schülerfund), Solothurn (Pb.). Bad: Leopoldshöhe (W.), Haltingen (A.), Bahnlinie Schopfheim-Zell 1911 (Z-W.). Els: Niffer (W.).

Chrysanthemum segetum L. Medit. Wiesendamm (A.). Els: St. Ludwig (A.).

Chr. Parthenium Bernh. Weinberg „in der Klus" bei Aesch (!).

Chr. coronarium L. (det. A. Thell.). Medit. Els: Michelfelden 1913 (Schülerfund).

Artemisia Absynthium L. St. Johannbahnhof (!), Liestal-Schöntal 1911 (Hs.). Els: Michelfelden (W.).

A. annua L. (det. A. Thell.). SO-Eur., W-As. Wiesendamm (A. u. W.), Binningen 1909 (P. Vosseler), Langendorf 1909 (Pb.).

Calendula arvensis L. Rheinhalde gegen Grenzach 1912 (A.), auf einem Acker bei Liestal seit 1909 jährlich (Hs.). Els: Burgfelden.

Carduus nutans L. ssp. macrocephalus Gugler, Medit. Liestal 1905 (Hs.), Langendorf 1912 (Pb.).

Centaurea nigra L. Alter bad. Bahnhof (!). Bad: Bahnhof Leopoldshöhe-Haltingen (!).

C. rhenana Bor. Oberdorf bei Solothurn (Pb.).

C. solstitialis L. S-Eur., SW-As. Dornach 1911 (Sut.), Pratteln 1913 (E. Tschopp), Augst 1912 (Sb.). Bad: Kleeacker bei Grenzach

1911 (!), Müllheim (N.), Zienken 1911 (!). Els: St. Ludwig-Blotzheim 1912 (!).

C. Calcitrapa L. Medit. Birsfelden 1911 (!), gegen Allschwil 1913 (W.).

C. diluta Ait. (det. A. Thell.) Westl. N-Afr. St. Jakob-Neue Welt 1908 (P. Vosseler). Els: unterhalb Burgfelden 1913 (A. u. W.).

C. dubia Sut. (det. A. Thell.). S-Eur. St. Johannbahnhof 1913, Allschwil 1913 (A. u. W.).

Helminthia echioides Gärtn. Medit. Birsfelden, Binningen, Allschwil (A.), Ruchfeld (W.), Dornach (Sut.!), Pratteln (E. Tschopp). Bad: Leopoldshöhe (!). Els: St. Ludwig-Blotzheim (!), Burgfelden (A.).

Crepis setosa Hall. (Barkhausia setosa DC.). Riehen, Liestal 1912 (C.), Ruchfeld (!), Aesch (Sut.), Holzenbergrütenen bei Seewen (!), Grenchen (L.). Bad: Grissheim (N.). Els: Neudorf (Mz.), Habsheim, Mülhausen (!). Die Pflanze ist nun im ganzen Gebiet als verbreitet zu bezeichnen.

Cr. nicaeensis Balb. S-Eur., Kauk. Langendorf 1913 (Pb.).

Carthamus tinctorius L. Auf Schutt bei Birsfelden (A.).

Rhagadiolus stellatus Gärtn. Medit. Alter bad. Bahnhof (A. u. W.).

Hedypnois cretica Willd. (det. A. Thell.). Medit. Wiesendamm Basel (W.).

Ausgesäht oder angepflanzt.

Ginkgo biloba L. Els: eingebürgert im Wald bei Pulversheim (Kr.).

Pinus Cembra L. (S. *Rikli*, die Arve in der Schweiz, Basel 1909, S. 357.) Witwald 1904, Schwengi östlich Langenbruck, sol. Beinwil (Rienfluh 946—955 m), Alt Bechburg oberhalb Holderbank, Schwelli am Grenchenberg, Montoz über Court, Envers de la Claive (880 m) und Chemin Parrat nördlich Delsberg. Bad: Belchen (N.).

Phleum alpinum L. Vo: Rotenbachkopf (Is.).

Poa alpina L. Vo: Rotenbachkopf (Is.).

Carya cordiformis Grays N. M. Els: Pulversheimer Wald (Kr.).

Anemone vernalis L. Vo: am Sulzer Belchen ob Murbach, blühend im April 1913, fruktifizierend im Juni (von Passanten gefunden!).

Eranthis hiemalis Salisb. In Weinbergen bei Liestal (Hs.).

Sorbus domestica L. Ein grosser, stattlicher Baum im Weinberg bei Rixheim, westlich vom Dorf am Fussweg nach Riedisheim (!). Es erscheint fraglich, ob dieser als Kulturpflanze längst bekannte

Baum in unserem Gebiet wirklich wild vorkommt. Wahrscheinlich beziehen sich alle bisherigen Standortsangaben bloss auf einzelne, kultivierte Exemplare.

Mespilus germanica L. Brunnenberg bei Itingen. St. Pantaleon, Witterswil (!).

Potentilla aurea L. Vo: Batteriekopf (Is.).

Trifolium alpinum L. Vo: am Rotenbachkopf (Is.).

Cicer arietinum L. Acker bei Kleinhüningen (A.).

Syringa japonica Dene. Aus O-As. Els: im Pulversheimerwald (Kr., Els. G. 1911, S. 369).

Gentiana acaulis L. Vo: Sulzer Belchen 1886 und 1888 von *Rosshirt* gefunden. Nach *Krause* (Els. G. 1906, S. 405) wahrscheinlich kultivierte Exemplare.

Euphrasia minima Jacq. Vo: seit 1898 am Batteriekopf (Is., vergl. Seite 201).

Plantago montana Lam. und *Pl. alpina L.* Vo: am Rotenbachkopf (Is.).

Leontopodium alpinum Cass. J: Rehhag, seit 1905 (s. Ber. d. schweiz. bot. Ges. XXIII, S. 129).

Crepis aurea Cass. Vo: Rotenbachkopf (Is.).

Korrekturen früherer Angaben.

Potamogeton fluitans Roth. „Weiher bei Schöntal (Langenbruck)" ist zu streichen; die betreffende Pflanze gehört zu *P. natans L. var. fluvialis Fischer* (det. E. Baum.).

Calamagrostis arundinacea Roth im Schw. und in den Vog. verbr. Die Angaben für den J. sind zum mindesten zweifelhaft. Im Herb. Preiswerk liegt z. B. ein Exemplar aus dem Bogental unter dem Namen C. arundinacea; es gehört aber zu C. varia Link.

Dactylis Aschersoniana Graebner ist für unser Gebiet zu streichen. Die Angabe „zw. Ensisheim und Pulversheim" bezieht sich nach *Krause* (Bot. Zentralbl. 1913, 2. Heft, S. 120) auf *D. glomerata L. var. lobata Marsson.* Diese Form wurde 1914 auch im Margarethengut Basel gesammelt (A. u. W.).

Poa Chaixi Vill. „Bromberg" zu streichen; der Ort liegt ausserhalb des Gebietes.

Sparganium minimum Fr. Statt „Bellach" ist zu setzen „im hintern Bellachweiher" (Gemeinde Selzach).

Eriophorum gracile Koch von *Hagenbach* (Tent. fl. bas., Vol. I, pag. 40) am Dietisberg angegeben mit der Bemerkung: „Huc usque inter latifol. latuit" gehört nach meiner Prüfung der im Herbar liegenden Exemplare zu *E. latifolium Hoppe.* Auch die andern An-

gaben für unser Gebiet, Neudorf und Wasserfalle, sind mehr als zweifelhaft.

Carex divulsa Stokes, die Angabe „Langendorf" ist zu streichen; die Exemplare dieses Fundortes sind nicht typisch.

C. elongata L. Nach *Hagenbach* (Tent. fl. bas., II, pag. 397) bei Röteln. Die im Hagenbach'schen Herbar liegenden Exemplare dieses Standortes gehören aber zu *C. leporina L.* Er ist somit zu streichen.

C. gracilis Curtis, die Angabe „im Ramstel bei Dornach" ist zu streichen; sie beruht auf einer unrichtigen Bestimmung meinerseits.

C. Halleriana Asso, statt „Randfluh" ist zu setzen „unter der Randfluh".

Acorus Calamus L. „Zwischen" statt „bei" Selzach und Bellach.

Allium Victorialis L. Statt „Obergrenchenberg" ist zu setzen „Wandfluh".

Cypripedium Calceolus L. Die Angabe „Rohrgraben bei Elay" ist zu streichen. Es handelt sich um eine unbestätigte Notiz von Dr. *Probst* in Langendorf, die sich nur auf die Aussage eines ehemaligen Pächters des Rohrgrabens stützte (briefl. Mitteil. v. Pb.).

Orchis pallens L. Statt „Sulzmatt" ist zu setzen „Osenbach".

Thesium montanum Ehrh. Die Angabe „Herrenfluh bei Thann" ist zu streichen. Die Pflanze gehört zu *Th. intermedium Schrad.* (Th. Linophyllon L.).

Silene gallica L. „Brettener Heide" ist, weil ausserhalb des Gebietes, zu streichen.

Anemone Hepatica L. Geissfluh östlich der Schafmatt (nicht Aargau).

Arabis (arenosa). In der Bestimmungstabelle S. 116 ist unter 31 als sicheres Kennzeichen beizufügen: „Blätter mit verzweigten Haaren besetzt", im Gegensatz zu Cardamine, dessen Haare, wenn vorhanden, einfach sind.

Nasturtium riparium Gremli. „Am Rhein bei Basel" zu streichen. Die Pflanze gehört zu *Roripa silvestris Besser* (Nasturtium silvester R. Br., det. E. Baum.).

Dentaria pinnata Lam. Zwischen Kandern und Sitzenkirch, nicht D. digitata Lam.

Rubus radula W. u. *nemorosus Hayne* „Solothurn (Pb.)" zu streichen.

Lathyrus niger Bernh. Geissfluh östlich der Schafmatt (nicht Aargau).

Peucedanum palustre Mönch. „Witi bei Grenchen" ist zu streichen. Die Angabe beruht nach briefl. Mitteil. von Herrn Dr. Probst auf Verwechslung.

Laserpitium Siler L. Statt „Grellingerfluh" ist zu setzen „Eggbergfluh". Die Angabe „Weissenstein" ist zu streichen (s. *Probst,* Felsenheide bei Pieterlen, S. 23).

Collomia coccinea Lehm. Die unter diesem Namen angegebenen Standorte gehören alle zu *C. grandiflora Dougl.*

Cerinthe major L. Die 1909 bei Riehen aufgefundene Pflanze wurde irrtümlich als C. maculata L. angeführt.

Plantago arenaria W. K. Die Angabe „Solothurn" ist zu streichen; es handelt sich um P. Psyllium L.

Knautia Godeti Reut. Die Pflanze von der Schanzfluh beim Neuhüsli ist *Kn. silvatica Duby var. Sendtneri Wohlf.* (det. Briquet). Die Angabe „Hasenmatt" ist erwiesenermassen unrichtig (L.). Ebenso bedarf die Angabe „Wisenberg" der Bestätigung.

Cirsium rivulare Link, C. acaul × rivulare u. *C. palustre × rivulare* „Hasenmatt" zu streichen.

Lactuca saligna L. „im obern Fricktal" zu streichen. Die Angabe bezieht sich auf die Gegend Wyl-Odenheim bei Mettau, ausserhalb des Gebietes.

Hieracium squalidum A-T. In den Nachträgen zur III. Aufl., S. 310 „Felsen südlich Bellerive im Birstal" ist *H. humile Jacq. var. pseudocotteti Zahn* (det. Zahn).

Ausserdem widerrufe ich aus früheren Auflagen der Flora, weil auf offenkundigem Irrtum beruhend:

Pinus montana Mill. Schartenfluh, Bärenfels ob Angenstein (B.). Hier finden sich nur kurznadlige Formen von P. silvestris L.

Thalictrum foetidum L. Schmiedenmatthorn im sol. J. (Pb.).

Manuskript eingegangen 15. Mai 1915.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1914.

Von

Fritz Sarasin.

Durch das Fortschreiten des Neubaus für die Völkerkunde und die durch diesen Bau bedingten Eingriffe in den Ost- oder Rollerhoffflügel des alten Museums sind in diesem Jahre sehr umfassende Verschiebungsarbeiten nötig geworden, indem eine ganze Reihe von Räumen der Bauleitung mussten zur Verfügung gestellt werden. Es betraf dies die ganze, meist aus Spirituspräparaten bestehende Abteilung der Reptilien, Amphibien und Fische im Parterre des genannten Flügels, es betraf dies ferner zwei Räume im ersten Stock hinter der Aula, enthaltend einen Teil der Insekten, die Krebse, Spinnen u. s. w., betraf die Arbeitszimmer des Vorstehers und des Custos und endlich einen Teil des Kellers, der bisher zur Aufbewahrung der dem Publikum nicht ausgestellten Spiritussammlung gedient hatte. Zur Aufnahme der sehr zahlreichen Spirituspräparate musste zunächst ein neuer Kellerraum hergerichtet werden. Durch Vereinigung des früheren Kellers des Verwalters mit dem Kistenraum der Kunstsammlung wurde ein sehr grosser Raum gewonnen, der nach einigen baulichen Veränderungen, nach Installation der Elektrizität und Möblierung mit Schäften sich vorzüglich dazu eignete, die ganze Spiritussammlung zu beherbergen; er wird auch in Zukunft als Vorratsraum für die wissenschaftlichen Bestände die besten Dienste leisten. Die trocken aufzubewahrenden Teile der Reptiliensammlung, wie die grosse Kollektion der Schildkröten, wurden in der neuen Hauswartswohnung an der Augustinergasse untergebracht, die Insekten im früheren Kupferstichkabinett der Kunstsammlung. Alle diese Räumungsarbeiten nahmen viel Zeit in Anspruch.

Die Laboratoriumsfrage des Naturhistorischen Museums hat im vergangenen Jahre noch keine definitive Lösung gefunden. Auf

unsere Eingabe vom 7. November 1913, worin wir um Überlassung der Wittmer'schen Liegenschaft ersuchten, hat die h. Regierung am 9. Februar 1914 ablehnend geantwortet, aber eine Prüfung der Frage durch das Baudepartement in Aussicht gestellt. Als nach Verlauf von acht Monaten in dieser Angelegenheit nichts geschehen war, haben wir ein neues dringliches Schreiben an die Regierung gerichtet, worin wiederum die Wittmer'sche Liegenschaft als die weitaus beste Lösung der Laboratoriums-, Arbeitshaus- und Vorratshausfrage dargestellt wurde. Es wurde wieder auf die Feuergefährlichkeit und Enge der jetzigen Dienerwerkstätte hingewiesen und auf das Unzuträgliche der Magazinierung von Museumssammlungen in vier verschiedenen Häusern ausserhalb des Museums, sowie auf den enormen Vorteil, den eine Vereinigung aller dieser Bestände in einem Hause hätte, das zugleich die Dienerwerkstätte mit ihren Anhängen, wie Maceriervorrichtung u. dergl., sowie Arbeitszimmer für Gelehrte enthalten würde und überdies in unmittelbarer Nähe des Museums gelegen wäre. Ein definitiver Entscheid ist uns bis zum Jahresschluss noch nicht zugekommen, aber wir hören, dass unsere Bitte in wohlwollender Weise aufgenommen worden ist.

Beim Ausbruch des Krieges Anfang August musste das Museum für einige Zeit geschlossen werden, einmal weil es infolge der Mobilisierung an Aufsichtspersonal fehlte und dann weil man damals nicht wissen konnte, ob unsere Grenzen unverletzt bleiben würden. Anfangs Oktober wurde dann das Naturhistorische Museum dem Publikum wieder geöffnet, soweit es die baulichen Veränderungen erlaubten.

Die regulären finanziellen Beiträge des Staates, des Museumsvereins und der Gemeinnützigen Gesellschaft waren in diesem Jahre dieselben wie immer, wogegen der Beitrag der Museumskommission aus den Eintrittsgebühren eine erhebliche Verminderung erfahren hat. Wir verdanken endlich noch einen Extrazuschuss des Staates von 650 Fr. aus dem Restkredit zugunsten unserer Bibliothek. Im Bestand unserer Kommission ist keine Änderung eingetreten.

Zoologische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Fritz Sarasin.*)

Säugetiere. Zur Aufstellung in der Sammlung gelangte das im letzten Jahresberichte schon erwähnte Exemplar, Balg und Skelett, des seltenen liberianischen Zwergflusspferdes, Choeropsis liberiensis Mort., das uns der Freiwillige Museumsverein, unterstützt durch einen privaten Gönner, geschenkt hat. Es ist ein Weibchen, das durch die Hagenbeck'sche Expedition lebend nach Hamburg gebracht worden

ist und dort verendete. Um das zwerghafte Grössenverhältnis dieser liberianischen Flusspferdform zu zeigen, wurde neben das Skelett ein Schädel des ächten Nilpferds und ein Schenkelknochen einer noch grösseren ausgestorbenen Nilpferdart gelegt. Ausserdem wurden montiert und teilweise der Sammlung eingereiht, teilweise auch wegen Platzmangels ausser dem Hause untergebracht eine männliche Kuh-Antilope, Bubalis lelwel Heugl., aus der sudanesischen Ausbeute des Herrn Dr. *A. David*, ein männlicher Thar, Hemitragus jemlaicus Sm. aus dem Himalaya, ein männliches Exemplar der seltenen sumatranischen Wildziege, Nemorrhaedus sumatrensis Shaw, ein zentralaustralischer männlicher Dingo, Canis dingo Blum., Felis pardalis L., ♂, aus Brasilien und eine grössere Reihe kleiner schweizerischer Säugetiere, darunter ein Hase aus der Hardt. Aufgestellt in der Sammlung wurde ferner ein Exemplar des Guereza, Colobus abyssinicus caudatus Thoms., ein Geschenk des Herrn *Gansser* in Basel. Andere Geschenke (siehe die Liste) verdanken wir den Herren *A. Löw*, Dr. *P. Revilliod*, *G. Schneider* und dem *Zoologischen Garten*. Einen sehr willkommenen Zuwachs von 9 für uns neuen amerikanischen Säugetieren brachte uns der Tauschverkehr mit dem Museum for Comparative Zoology in Cambridge Mass. Es befindet sich darunter der überaus seltene und eigenartige, eine besondere Insektivorenfamilie repräsentierende Solenodon paradoxus Brandt von San Domingo. Die Ankäufe dienten vornehmlich der Ausfüllung von Lücken in der schweizerischen Sammlung, indem uns immer noch eine Anzahl kleinerer Arten — es sind deren neuerdings so viele neu geschaffen worden — fehlen oder nur in schlechten Stücken vorhanden sind. Ein bemerkenswerter Ankauf endlich ist der Seehund des Baikal-Sees, Phoca hispida sibirica Gm. Gesamtzuwachs an neuen Formen für die Sammlung: 5 Gattungen, 10 Arten und 1 Unterart.

Vögel. Die Hauptaufmerksamkeit wurde dem Ausbau der schweizerischen Sammlung zugewandt, im Hinblick auf die in Aussicht genommene, erweiterte Schaustellung in einem besonderen Raum, indem wir dem Publikum einen Dienst zu erweisen glauben, wenn wir ihm die einheimische Tierwelt und ihre Lebensverhältnisse in besonders anschaulicher Weise vor Augen führen. Hieher gehört der Ankauf einer Gruppe von Schleiereulen, Männchen, Weibchen und Junges, vom Schloss Klus bei Balsthal, ferner die Erwerbung einer ganzen Reihe einheimischer Arten, die nur in alten, schlechten Exemplaren vorhanden gewesen waren, so Männchen und Weibchen des Schlangenadlers, Circaëtus gallicus (Gm.), von den Bergen um den Luganer-See und von Bellinzona. Wir besassen von dieser Adlerart nur zwei Exemplare, die beim nahen Neudorf vor vielen Jahren geschossen worden sind, zwar wichtige und sorgfältig aufzubewahrende Archiv-

stücke, aber für die Ausstellung wenig geeignet. Es gehört hieher auch der Kauf eines 4 m hohen Tannenstammes mit den Bruthöhlen des Schwarzspechtes. Mehrere Geschenke in dieser Richtung waren gleichfalls sehr willkommen, so von Herrn Direktor *A. Wendnagel* ein Stamm mit Bruthöhlen des Grünspechts und eine Reihe von Nestern kleinerer Vogelarten.

Unter den Zuwendungen aussereuropäischer Vögel ist eine Sammlung von den Kei- und Aru-Inseln erwähnenswert, ein Geschenk des Herrn Dr. *H. Merton* in Heidelberg, als Erinnerung an seine mit Herrn Dr. *J. Roux* unternommene Reise in die genannten Gebiete (3 für uns neue Arten). Auch dem *Zoologischen Garten* verdanken wir manche Gaben, worunter, als neu für uns, die südamerikanische Gattung Mitua erwähnt sei. Ein Ei des Mönchsgeiers, Vultur monachus L., mag auch angeführt sein, im April 1914 im Garten gelegt. Weitere Gaben gingen ein von den Herren Dr. *Biedermann-Imhoof* in Eutin und *A. Stähelin-Bischoff,* Basel. Der Artenbestand unserer Sammlung nahm zu um 1 Gattung und 5 Arten.

Reptilien und Amphibien. Bedeutend reicher war der Zuwachs an für uns neuen Formen in dieser bei uns mit Vorliebe gepflegten Gruppe, der auch unser Custos, Herr Dr. *J. Roux,* seit Jahren seine besondere Aufmerksamkeit schenkt, er betrug nicht weniger als 9 Gattungen, 80 Arten und 6 Varietäten. Wir verdanken das in erster Linie einem sehr ausgebreiteten, durch Herrn Dr. *Roux* eingeleiteten Tauschverkehr, meist gegen neucaledonische Dubletten, mit den Museen von Amsterdam, Cambridge Mass., Frankfurt a/M., London, San Francisco, St. Louis und Sydney, der uns 67 neue Arten aus allen Teilen der Erde einbrachte. Vor allem bedeutend war der Zuwachs an amerikanischen Arten, 38, und solchen von den Galapagos-Inseln, 11. Angekauft wurde nur 1 neue Art aus Ecuador. Unter den Donatoren dieser Abteilung sei in erster Linie der eifrige Kriechtierpfleger, Herr *G. Müller-Bovet* in Basel erwähnt, der uns aus seinem sehenswerten Terrarium 31 Arten übergab, wovon 4 für uns neu waren. Erwähnt seien ferner die Zuwendungen von Herrn *Eug. Paravicini,* Zürich (Arten aus dem Kaukasus), *L. Paravicini,* Arlesheim (solche aus Peru), Dr. *S. Schaub,* Basel, *G. Schneider,* Basel, *W. Schabelitz,* Basel (abessinische Arten), Dr. *A. Tobler* (Arten aus Trinidad), der *Zoologischen Anstalt* der Universität und des *Zoologischen Gartens* (Arten verschiedener Provenienz, darunter der seltene, für uns neue Basiliscus plumifrons Cope von Costa Rica).

Fische. Von der schon erwähnten Zoologischen Ausbeute auf den Aru- und Kei-Inseln übergab uns Herr Dr. *H. Merton* 14 Arten, von denen 11 und 4 Gattungen in unserer Sammlung noch nicht vertreten gewesen waren; 3 weitere für uns neue Gattungen tauschten

wir vom Britischen Museum ein. Für kleinere Zuwendungen siehe die Geschenkliste.

Wirbellose Tiere. In diesem Gebiete ist die hauptsächlichste Vermehrung auf die Einreihung der bis jetzt bearbeiteten Sammlungen aus Neu-Caledonien und von den Loyalty-Inseln zurückzuführen; es sind das die Gruppen der Acanthocephalen, Amphipoden und Opilioniden, fast lauter Typen neuer Arten. Weitere Zuwendungen grösserer Art betreffen eine Sammlung von Arachniden und Diplopoden von den Kei- und Aru-Inseln, überwiesen von Herrn Dr. *H. Merton,* 25 für uns neue Arten umfassend, ferner die von Herrn Dr. *Roewer* bearbeiteten, von *P.* und *F. Sarasin* auf Celebes gesammelten Opilioniden, darunter die Typen von 10 neuen Gattungen und 22 Species. Herr Dr. *W. Bigler* übergab uns zahlreiche Myriapodenarten aus der näheren und ferneren Umgebung von Basel, Dr. *R. Menzel* europäische Amphipoden, *Ed. Chevreux* in Bône, Algier, nordafrikanische Krebse, Dr. *A. Gutzwiller,* unermüdlich im Aufstöbern lebender Helix adspersa Müll. in Basel, ein neues Exemplar dieser Art vom Weiherweg, andere Mollusken die Herren Dr. *Ed. Blösch* und Dr. *P. Revilliod.* Auch durch Tausch konnten einige Gruppen vermehrt werden.

In der Zoologischen Sammlung ausgeführte Arbeiten. Die manuellen Arbeiten betrafen vornehmlich den eingangs erwähnten Auszug der Sammlungen aus den durch den Umbau betroffenen Räumen. Trotz dieser zeitraubenden Arbeit fand der Custos, Herr Dr. *J. Roux,* noch Musse, neben der Besorgung der laufenden Eingänge die Sammlung der Seesterne und Ophiuriden neu zu ordnen und die vorhandenen Bestände der Amphipoden und Ameisen zu katalogisieren, ausserdem mehrere Crustaceen-Sammlungen aus Neu-Guinea, von den Aru-Inseln und von Neu-Caledonien wissenschaftlich zu bearbeiten. Herr Dr. *W. Bigler* hat die vorhandene Kollektion der Myriapoden Mitteleuropas revidiert, neu katalogisiert, was besonders durch die stark veränderte, moderne Nomenklatur geboten war und, wo immer möglich, durch Exemplare seiner eigenen Sammlung vervollständigt. Herr Dr. *G. Bollinger* hat die systematische Anordnung der Molluskensammlung in diesem Jahre wesentlich gefördert und einige Separatsammlungen in die Hauptsammlung eingereiht, eine für die Katalogisierung unerlässliche Vorarbeit; ausserdem hat er die Revision der Gruppe der Chitoniden an die Hand genommen. Die hiefür notwendige Literatur wurde ihm zum guten Teil durch die Güte des Herrn Prof. *M. Bedot* von Genf her zugänglich gemacht. Wir verdanken ferner Herrn Prof. *R. Koehler* in Lyon die Bestimmung zahlreicher Asteriden und Ophiuriden unserer Sammlung, Herrn *Ed. Chevreux* in Bône solche von Amphipoden.

Über Materialien der *Zoologischen Sammlung* sind in diesem Jahre folgende Arbeiten erschienen:

M. Burr: Les Dermaptères de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty; *W. L. Distant:* Rhynchota from New Caledonia and the surrounding Islands; *C. Emery:* Les Fourmis de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty; *Ach. Griffini:* Stenopelmatidae della Nuova-Caledonia; *H. Karny:* Conocephalidae Neu-Caledoniens und der Loyalty-Inseln; *K. Kraepelin:* Die Skorpione und Pedipalpen von Neu-Caledonien und den benachbarten Inselgruppen; *A. Porta:* Acantocefali della Nuova-Caledonia e delle isole Loyalty; *P. Revilliod:* Les Mammifères de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty; *C. Fr. Roewer:* Opilioniden von Neu-Caledonien; *Fred. V. Theobald:* Culicidae from New Caledonia and the Loyalty-Islands, alle diese Arbeiten in *Fritz Sarasin* und *Jean Roux*, Nova Caledonia. Ausserdem: *J. Roux:* Note sur une espèce nouvelle d'Oligodon provenant de Sumatra, Revue Suisse de Zoologie, Bd. 22; *J. Roux:* Über das Vorkommen der Gattung Cheraps auf der Insel Misol, Zoolog. Anzeiger, Bd. 44; *C. Fr. Roewer:* Die Opiliones der Sammlung der Herren Dr. Paul und Fritz Sarasin auf Celebes in den Jahren 1893—1896, Archiv für Naturgeschichte, 1914.

Zur Vergleichung ausgeliehen wurden neucaledonische Vogelbälge an Herrn Dr. *Erwin Stresemann* in Tring. Ferner arbeitete Dr. *Methuen* vom Transvaal-Museum in Pretoria einige Zeit bei uns zum Studium südafrikanischer Kriechtiere.

Als ein gutes Mittel zur Vermehrung der Sammlungen hat sich das Senden von Sammelkisten mit Blech- und Glasgefässen an auswärtige Korrespondenten erwiesen. Es befinden sich gegenwärtig solche in Syrien, an der Goldküste, in Gabun, Java, Borneo, Neu-Guinea und Paraguay. Zurück kamen im Laufe des Jahres Kisten aus Abessinien, Süd-Amerika und Trinidad.

Entomologische Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Prof. *L. G. Courvoisier.*)

Die baulichen Veränderungen des Museums, welche die Abteilung der Insekten zur Räumung von zwei Zimmern nötigten, haben auf die Arbeiten in der Sammlung sehr störend eingewirkt; immerhin haben die Herren *Sulger* und *Liniger* manche Aufgabe zu Ende führen können. Der Zuwachs der Sammlung beruht dieses Jahr fast ausschliesslich auf Geschenken. Erwähnt seien von Herrn *W. Schabelitz* in Basel abessinische Insekten, von Herrn *Schmassmann* in London Falter von den Andaman-Inseln, von Herrn Dr.

Felix Speiser Insekten von den Neuen Hebriden und von den Herren Drs. *F. Sarasin* und *J. Roux* Formiciden, Forficuliden, Stenopelmatiden und Conocephaliden von Neu-Caledonien und den Loyalty-Inseln. Zahlreiche dieser Formen sind Typen neuer Arten; siehe hiefür die Geschenkliste.

Osteologische Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *H. G. Stehlin.*)

Hauptunternehmung des Berichtsjahres war die Fortsetzung der Ausgrabungen in Egerkingen. Wie 1912 und 1913 ist wiederum ein bedeutendes Material geborgen worden, das wertvolle Ergänzungen zu bereits festgestellten Formen und auch einige Nova enthält. Die Kosten konnten vollständig aus den Zinsen der Rütimeyerstiftung gedeckt werden, welche auch dieses Jahr wieder ganz der osteologischen Abteilung zur Verfügung standen.

Auch im übrigen ist die Vermehrung trotz dem Kriege nicht gar viel hinter derjenigen normaler Jahre zurückgeblieben, da die ersten sieben Monate des Jahres noch in die Friedenszeit fielen und glücklicherweise gut ausgenützt worden sind. Wir berichten darüber in gewohnter Reihenfolge.

Eocän. Den Serien aus dem obern Ypresien und dem Bartonien konnten einige Ergänzungen zugeführt werden. Die stärkste Vermehrung erfuhr selbstverständlich, dank der Unternehmung in Egerkingen, diejenige aus dem Lutétien.

Oligocän. Der diesjährige Zuwachs verteilt sich auf Sannoisien, oberes und unteres Stampien und oberes Aquitanien. Am beträchtlichsten waren die Eingänge aus dem letztern Niveau, das im Departement de l'Allier unerschöpfliche Fundgruben aufweist. Aus dem Stampien stammt eine schöne Mandibel von Engyodon, einer für das ältere Oligocän charakteristischen Rhinoceridengattung mit kleinen und aufwärts gerichteten, nicht procliven Unterkiefercaninen. Besondere Hervorhebung verdienen, obwohl sehr unscheinbar, Fossilienserien von zwei schweizerischen Lokalitäten. Im Grenchentunnel wurde 1194 m ab Südportal ein beschränktes Schichtpaket durchfahren, welches neben Melanien und Neritinen zahlreiche Fragmente von kleinen Säugetieren enthält. Aus wenigen Gesteinsproben, die wir Herrn Prof. *Buxtorf* verdanken, konnte ein Material gewonnen werden, das sich auf 10 Arten verteilt und die Schicht dem Stampien zuweist. Bei der Fundamentierung des neuen Landhauses von Herrn F. LaRoche-Merian auf dem Humbel bei Waldenburg

wurden im dortigen Oligocän gleichfalls einige Säugetierreste gesammelt; sie repräsentieren vier Arten und deuten am ehesten auf Aquitanien.

Miocän. Die Serien aus dem Burdigalien und aus dem Vindobonien sind wiederum beträchtlich vermehrt worden. Unter den Burdigalienmaterialien ist eine kleine Serie von Säugetierresten aus dem sogenannten Bächer-Sandstein von Wollerau und Schindellegi hervorzuheben, welche von Herrn Dr. *Kälin* in Wollerau erworben wurden; es sind dies die einzigen bis jetzt bekannten derartigen Dokumente aus dieser schmalen, subalpinen Zone von mariner Molasse. Von Schwamendingen bei Zürich, einem Fundort des Mittelmiocäns, wurde eine kleine Serie von Micromammalierresten bezogen, worunter einige Nova. Bemerkenswert sind endlich einige Säugetierspuren aus den Vogesensanden von Charmoille bei Pruntrut, weil sie dem obern Miocän oder Pontien, einem bisher in der Schweiz vermissten Niveau angehören. Über einigen weiteren Zuwachs an miocänen Materialien gibt die Geschenkliste Auskunft.

Pliocän. Neben einigen wenigen Dokumenten aus dem Unterpliocän des französischen Südwestens (s. Geschenkliste) sind wiederum grössere Bezüge aus dem obern Pliocän von Val d'Arno und von Senèze zu verzeichnen. Val d'Arno, wo unser verdienter Mitarbeiter Herr Pfarrer *H. Iselin* unermüdlich für uns tätig ist, hat unter andern interessante Reste des sehr seltenen Caprolagus valdarnensis, ferner solche von Elephas meridionalis, Hyaena robusta und einem völlig neuen Boviden, wie es scheint aus der Gruppe der afrikanischen Büffel, geliefert. Die Sendung von Senèze enthielt, neben vielem andern, Schädelmaterialien von zwei neuen Antilopen und einem neuen Caniden.

Pleistocän. Eine neue Sendung aus Val di Chiana enthielt als Hauptstück eine schöne Mandibelhälfte von Rhinoceros Merki. Herrn Prof. *Schmidt* verdankt die Sammlung Reste der interessanten sicilianischen Zwergvarietät des Elephas antiquus und einiger andrer Arten aus einer Höhle bei Ragusa in Südsicilien, Herrn Dr. *Paul Sarasin* einige Dinornisknochen von Wanganui (Neu-Seeland) und zahlreiche Säugetierreste aus prähistorischen Stationen in der Dordogne, worunter Raritäten wie Cervus megaceros, Saïga tartarica und ein kleiner eselartiger Equide. Über einige Funde aus dem Pleistocän der Umgebung gibt die Geschenkliste Auskunft.

Rezente Osteologica. Die Sammlung ist um 90 Nummern vermehrt worden, mit einer Ausnahme durchweg Geschenke oder Zuweisungen aus der Zoologischen Abteilung. Das Hauptstück dieses Zuwachses ist das, zu dem oben erwähnten montierten Balge gehörige Skelett eines Zwergflusspferdes, Choeropsis liberiensis. Wir

verdanken ferner Herrn Dr. *Pannekoek van Rheden* fünf Säugetierschädel von der Insel Sumbawa, d. h. aus einer bisher in der Sammlung noch nicht vertretenen Region und unserm bewährten Gönner, Herrn *R. Biedermann-Imhoof* in Eutin, eine neue Serie Skelettmaterialien, worunter Schädel von Otocyon megalotis und Papio hamadryas ganz besonders willkommen waren. Einige weitere Gaben, durch welche uns die Herren Dr. *Eduard Bloesch*, Dr. *H. Helbing*, Kantonstierarzt *Egger*, *Levy-Isliker* und die *Direktion des Zoologischen Gartens* verpflichtet haben, sind in der Geschenkliste aufgeführt. Unter den Zuweisungen aus der Zoologischen Sammlung ist ein prachtvoll erhaltener Schädel des merkwürdigen Insektivoren Solenodon paradoxus Brandt von San Domingo hervorzuheben.

Verwaltung. Bei der Verwaltung ist der Vorsteher wie bisher in verdankenswerter Weise durch die Herren Drs. *P. Revilliod*, *S. Schaub* und *H. Helbing* unterstützt worden. Die stets steigende Raumnot hat zur Schliessung der ganzen osteologischen Abteilung geführt, nachdem schon im Vorjahre der vordere Saal, soweit es ohne tiefgreifende Mobiliarverschiebungen anging, in ein Magazin verwandelt worden war. Da uns die Behörden erklärt haben, bis zur Neuordnung der gesamten Museumsverhältnisse könnten sie uns keine weitern Dependenzräume zur Verfügung stellen, war dies die einzige übrig bleibende Auskunft. Unter Hintansetzung aller Pietätsrücksichten wurde im Vestibül vor der Rütimeyerbüste und den schönsten Ichthyosauriern ein grosses Schaftgestell errichtet. Im hintern Saal gelangte ein gewaltiger Schrank zur Aufstellung, den uns die Kunstsammlung beim Auszug des Kupferstichkabinettes in verdankenswerter Weise überlassen hat. Ausserdem wurden aus Mitteln, die das Initiativkomitee für die Museumsbauten zur Verfügung gestellt hat, sieben neue Pultschränke angeschafft, von welchen vier im Vestibül der Abteilung, drei in demjenigen des Rollerhofes Unterkunft fanden.

Die Montierungsarbeiten sind dank einem neuerlichen staatlichen Extrakredit von Fr. 1000.— und namentlich dank dem unermüdlichen Eifer der Herren Drs. *Schaub* und *Helbing* um ein schönes Stück vorwärts gerückt. Drei Skelette sind fertig montiert, nämlich dasjenige des südamerikanischen Smilodon (Gipsabguss) und diejenigen eines Hirsches und einer Antilope von Senèze. Ein weiteres Antilopenskelett von Senèze ist der Vollendung nahe, und ein Pferdeskelett von ebendort ist in allen Teilen präpariert, sodass es sofort nach Neujahr in Angriff genommen werden kann. Ausserdem sind eine Anzahl kleinerer Objekte für die Schaustellung hergerichtet worden. Wenn ausgiebigere subalterne Hilfe zur Verfügung stände,

hätten selbstverständlich diese Arbeiten noch intensiver gefördert werden können.

Herr Dr. *Revilliod* ist durch Militärdienst an der Fertigstellung seiner Publikation über fossile Fledermäuse verhindert gewesen. Andre Ursachen haben eine Stockung im Erscheinen der „Säugetiere des schweizerischen Eocäns" herbeigeführt. Dagegen sind folgende zwei Arbeiten publiziert worden, welche grossenteils auf Materialien unserer Sammlung basieren:

Edouard Harlé et *H. G. Stehlin,* Un Capridé quaternaire de la Dordogne, voisin du Thar actuel de l'Himalaya, Bull. soc. géol. de France (4) XIII, 1913.

H. G. Stehlin, Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung, Verh. der Naturf. Ges. in Basel, XXV, 1914.

Ferner hat Herr Dr. *W. Freudenberg* in Göttingen eine Arbeit herausgegeben, in welcher einige unserer Dokumente verwertet sind. (Die Säugetiere des ältern Quartärs von Mitteleuropa, Geol. und paläontol. Abhandl. XVI, 1914.)

Geologische Sammlung.

A. Petrographische und Indische Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *C. Schmidt.*)

1. *Petrographische Abteilung.* Nennenswerte Mitteilungen sind hier nur zu machen über die *Lagerstättensammlung,* da die Untersuchungen in den Alpen im Hochsommer infolge der schweizerischen Mobilisation nicht ausgeführt werden konnten.

Die seit mehreren Jahren vorbereitete Sammlung der schweizerischen Lagerstätten von Erzen, Kohlen, Bitumen und Salz hat im Berichtsjahre definitive Gestaltung erfahren, im Hinblick auf die bevorstehende, durch die geotechnische Kommission zu publizierende allgemeine Beschreibung dieser Lagerstätten durch *C. Schmidt,* und im Interesse der schweizerischen Landesausstellung (Bergbauhalle). Für Schaustellung in der öffentlichen Sammlung sind gegenwärtig vollständig vorbereitet:

1. Erze (160 St.)
2. Kohlen (50 St.)
3. Bitumen (45 St.)
4. Salz (45 St.).

Ein Vorkommen von Greenokit aus der Bleiglanz-Zinkblende-Grube des Val d'Hérens (Wallis) hat Herr *G. Hiesleitner* entdeckt

und beschrieben (Tschermaks Mitt., 1914, p. 544). Die Belegsammlung der nordschweizerischen Steinsalzbohrungen ist durch Fortsetzung der Bohrung von Zurzach bis auf den Granit ergänzt worden. Von den Bohrungen auf Kalisalz in Katalonien sind regelmässig Belegstücke eingetroffen. Von auswärtigen Lagerstätten ist ferner besonders zu erwähnen das sehr reichhaltige Material (Gelbblei, Bleiglanz, Zinkblende), das *C. Schmidt* auf den Bauen des Wettersteingebirges in Bayern und Tirol gesammelt hat.

Von der Kollektivausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates Essen-Ruhr und der Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken an der Landesausstellung in Bern sind geschenkt worden schöne grosse Stammstücke, grosse Proben der verschiedenen Kohlensorten und ein 400 kg schwerer Block von sog. Fettkohle.

2. *Indische Abteilung.* Diese ist durch die Herren Dr. *A. Tobler* und Dr. *J. J. Pannekoek van Rheden* besorgt worden.

Herr Dr. *A. Tobler* berichtet, dass die Bearbeitung der früheren Bestände, speziell der Unterabteilung Sumatra, erfreulicherweise vorgeschritten ist. Abgeschlossen sind nun folgende Arbeiten:

a) Die Resultate der Untersuchung der von Dr. *Tobler* im *Goemaigebirge* (Res. Palembang, Sumatra) gesammelten Materialien sind niedergelegt in der im Jaarboek van het Mijnwezen van Nederl. Oost-Indie pro 1912 erschienenen Publikation: „Geologie van het Goemaigebergte (Res. Palembang, Zuid-Sumatra) door den Oud-geoloog b. h. Mijnwezen Dr. Aug. Tobler (Met bijvoegsel: Petrographische Beschrijving der Eruptiefgesteenten van het Goemaigebergte door Dr. *Emil Gutzwiller*)" mit Karte 1 : 100 000 und Profiltafel.

b) Die *Orbitoiden und Nummuliten* von Djambi sowohl, als auch des übrigen Sumatra (Palembang, Indragiri, Padangsche Bovenlanden und Atjeh), die im vorigen Jahre an Mr. *H. Douvillé* in Paris zur Bearbeitung geschickt wurden, sind nun endgültig untersucht. Mr. Douvillé hat einen schriftlichen Bericht über die interessanten Resultate eingesandt und stellt eine Publikation darüber in nahe Aussicht. Mit Hilfe der bis jetzt in Sumatra durch Dr. Tobler aufgesammelten Orbitoiden und andern grossen Foraminiferen ist es möglich, auf Sumatra die Stufen Stampien, Unter-, Mittel- und Ober-Aquitanien und Burdigalien zu unterscheiden.

Im Gang befindlich sind folgende Arbeiten:

a) Durch Prof. Dr. *Söllner* in Freiburg i. Br. sind 400 seinerzeit von Dr. *Niethammer* ausgeführte Diagnosen von *Djambige-*

steinen revidiert und 200 neue Diagnosen, ebenfalls von Djambigesteinen, ausgeführt worden.

b) Die *paläozoischen Fossilien aus Djambi* sind durch die Herren Dr. *O. E. Meyer* und Dr. *E. Meister* in Breslau, die *cretacischen Fossilien aus Djambi* von Dr. *E. Baumberger* in Basel in Bearbeitung genommen werden.

Herr Dr. *Pamekoek van Rheden,* der früher in Basel studiert hat, hat in den Jahren 1906—1914 im Malayischen Archipel geologische Untersuchungen ausgeführt und den grössten Teil seines gesammelten Materials sukzessive nach Basel geschickt. Herr van Rheden ist nun in Basel eingetroffen und gedenkt seine Sammlungen hier zu ordnen, zu bearbeiten und, unter Wahrung anderseitiger Verpflichtungen, mit den übrigen Beständen unserer indischen Sammlung zu vereinigen.

Die erste Arbeit soll eine Monographie über die Insel Sumbawa bilden.

B. Alpin-sedimentäre Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *A. Buxtorf.*)

Über den Bestand dieser Sammlungen und die Tätigkeit des Vorstehers an denselben ist leider so gut wie nichts neues zu berichten. Es hängt dies mit dem Ausbruch des Krieges zusammen. Während der ganzen Zeit von August bis November, die der Vorsteher beabsichtigte, mit geologischen Untersuchungen und Aufsammlungen in den Alpen zuzubringen, war er durch Militärdienst von jeder Betätigung für die Sammlungen ferngehalten. Und es hat sich auch keine Gelegenheit geboten, durch Ankäufe die Sammlungen zu bereichern, ebenso gingen keine Geschenke ein.

Dagegen erfuhren im ersten Halbjahr die Aufsammlungen aus den im Bau stehenden neuen *Hauenstein-* und *Grenchenbergtunneln* weitere Bereicherung und Vervollständigung. Im ganzen umfassen diese Sammlungen jetzt 7 Pultschränke, wovon 4 auf Hauenstein, 3 auf Grenchenberg entfallen. Es bieten diese Aufsammlungen nicht nur ein vollständiges Bild der durchquerten Gesteinsarten, sondern sie enthalten auch wertvolle Fossilsuiten. Das gesamte Material soll nach seiner Bearbeitung an die Herrn Dr. *Greppin* unterstellten Jura-Sammlungen übergehen.

C. Mesozoisch-Jurassische (ausseralpine) Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *E. Greppin.*)

Die Abteilung wurde im Berichtsjahre durch allerlei wertvolles Material vermehrt. Aus dem Fränkischen Jura wurde eine Serie schöner Ammoniten aus dem obern Dogger erworben, worunter 12

Arten für uns neu, ebenso wertvolle Stücke aus dem Basler und Solothurner Jura, z. T. Schaustücke für die zukünftige Ausstellungssammlung. Die Serie enthält unter anderm Riesenexemplare von *Ammonites Humphriesi*, *Ammonites funatus* und *Nautilus sp.*, ferner zwei prächtige Faciesstücke, das eine aus dem eocänen Süsswasserkalk von Lausen, vollgespickt mit *Planorbis pseudoammonius*, das andere aus dem Aquitan von Humbel bei Waldenburg mit sehr gut erhaltenen Exemplaren einer grossen Unioart, dann zwei Exemplare einer seltenen Crinoidenart, *Antedon costatus*, aus den Kieselknollen der Huppererde bei Lausen, mehrere Prachtexemplare von *Pygurus tenuis* aus den Badenerschichten vom Born bei Olten. Eine Sendung aus Villers-sur-Mer (Calvados) lieferte eine Reihe recht schöner Aspidoceraten aus dem Unt. Malm.

Der Ankauf einiger Fossilien aus einer letztes Jahr veräusserten Petrefaktensammlung machte den Berichterstatter auf eine interessante Fossillokalität bei Stetten-Lörrach aufmerksam. Da es von Interesse war, neben der Sammlung von Herrn Prof. *Buxtorf* vom Röttler Schloss Fossilien anderer geologischer Horizonte aus dem Wiesental zu erhalten, schien es geboten, diese Fundstelle rationell auszubeuten. Zu diesem Zweck wurde aus der wenige Dezimeter mächtigen Fossilschicht, dem mittleren Dogger (Humphriesischichten) angehörend, eine Wagenladung entnommen und im Laufe des Sommers geschlämmt. Das Resultat war ein überaus befriedigendes, indem 88 Arten zutage gefördert worden sind. Die Erhaltung der Fossilien ist im allgemeinen gut. Die Gastropoden stellen sogar in dieser Beziehung wohl das Beste dar, was in unserer Gegend und in dieser geologischen Stufe bisher gefunden worden ist. Diese Ausbeute ist der Sammlung eingegliedert worden.

Weitere Geschenke erhielt die Abteilung von den Herren Prof. *A. Buxtorf*, stud. geol. *Kampmeinert*, Dr. *F. Leuthardt*, Dr. *H. G. Stehlin*, Dr. *K. Strübin*, Dr. *A. Tobler* und vom Unterzeichneten (siehe die Geschenkliste).

Wie alljährlich, wurden sämtliche Eingänge nummeriert, etikettiert und katalogisiert. Der Zettelkatalog hat um 270 Nummern zugenommen und setzt sich heute aus 10,350 Nummern zusammen.

Eine Arbeit grösseren Umfangs war die Reinigung und Instandstellung einer im Jahre 1855 angekauften Sammlung von Gipsabgüssen, welche 630 Seeigelarten, meistens Typen von Desor und Agassiz, repräsentieren. Bei dieser Gelegenheit wurde von dieser Sammlung, die als Vergleichsmaterial vortreffliche Dienste leistet, ein Katalog aufgestellt.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass die von Herrn Dr. *Gutzwiller* und dem Unterzeichneten unternommene geologische Aufnahme

der Siegfriedblätter 8 und 10 (Muttenz und Gempen) zum Abschluss gelangt und der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft zur Verfügung gestellt worden ist.

D. Mesozoisch-cretacische (ausseralpine) Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *E. Baumberger*.)

Die Abteilung hat im verflossenen Jahre folgenden Zuwachs erhalten: Durch Herrn Dr. *Greppin* wurden ihr übergeben aus der vor Jahresfrist erworbenen Sammlung *Schweizer* eine Anzahl von Hauterivien-Fossilien der bekannten Lokalität Cressier (Kt. Neuenburg), ferner charakteristische Gesteinsproben und Fossilien der Purbeckstufe aus der Sammlung Choffat. Eine kleine Sammlung von Urgon-Fossilien von La Presta im Val de Travers hat der Vorsteher mitgebracht.

Die erwähnte Sammlung aus dem Purbeck ergänzt die bisher vorhandenen Bestände aus diesen interessanten Brackwasser- und Süsswasserbildungen, welche im westschweizerischen und französischen Jura an der Basis der ältesten Kreidesedimente auftreten, vorzüglich, indem nun auch die bekannten Lokalitäten im südwestlichen Verbreitungsgebiet dieser Ablagerungen in unserer Sammlung vertreten sind. Die neu geordnete Purbeck-Sammlung des schweizerischen und französischen Juragebietes umfasst gegenwärtig 5 Schiebladen und enthält die von Gilliéron, Choffat und Baumberger gesammelten Materialien.

Bezüglich weiterer Arbeiten sei bemerkt, dass mit einer neuen gründlichen Untersuchung der in unsern Sammlungen aufbewahrten *Astierien* begonnen werden konnte. Auch die im letzten Bericht erwähnte Bearbeitung einer interessanten Kreidefauna aus Sumatra wurde weiter gefördert, konnte aber noch nicht zum Abschluss gebracht werden. Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im schweizerischen Molassegebiet nötigten den Vorsteher, einen Teil der zur Verfügung stehenden freien Zeit für die Ordnung und Bearbeitung der diesbezüglichen Materialien zu verwenden. Von diesen Materialien sind nun die fossilen Pflanzen der subalpinen Molasse bei Luzern näher untersucht und die Resultate dieser Untersuchung in den Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft unter dem Titel: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiet des Vierwaldstättersees, von *E. Baumberger* und *P. Menzel* publiziert worden. Das Belegmaterial zu dieser Arbeit ist zur Übergabe an die Abteilung für Tertiär bereit.

E. Tertiäre und Quartäre (ausseralpine) Abteilung und Sammlung fossiler Pflanzen.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *A. Gutzwiller.*)

Diese Sammlungen haben im Laufe des Jahres ihren Bestand wenig verändert. Immerhin war ihr Zuwachs, in Anbetracht der schwierigen Zeiten, kein unbedeutender.

So erhielt die Sammlung fossiler Pflanzen durch Ankauf eine Reihe mehr oder weniger gut erhaltener Blätter aus dem Burdigalien von Bäch bei Wollerau am Zürichsee, unter diesen ein schönes Blatt einer Fächerpalme (Sabal major).

Ferner wurde der Sammlung geschenkt: Durch die Tonwarenfabrik *Passavant & Cie.* bei Allschwil ein Stück Sandstein mit zahlreichen Blättern, wie solche zwar schon in mehreren Exemplaren vorhanden, aber immer willkommen sind.

Zahlreicher als an Pflanzen, waren die Eingänge an ausseralpinen tertiären wirbellosen Tieren. Es sind da zu verzeichnen: Von Herrn Dr. *H. Stehlin* diverse Fossilien von Mittel- und Südfrankreich, wie der Dordogne, der Gironde, Vaucluse, Hérault, Tarn etc.; von Herrn Cand. phil. *Otto Gutzwiller* eine Serie von Conchylien aus dem Aquitan und Helvétien von Carri-Sausset (Bouches du Rhône) mit schönen Exemplaren von Ostrea crassissima; von Herrn Prof. Dr. *A. Buxtorf* zahlreiche Fossilien und Belegstücke des obern Aquitan aus den Fundamenten eines Landhauses im Humbel bei Waldenburg; durch Herrn Dr. *Greppin* aus der Sammlung *Schweizer* eine Anzahl Fossilien aus dem Meeressand von Klein-Blauen, sowie ein Brocken Süsswasserkalk von Lausen aus der Sammlung *Richard Faesch* mit Planorbis pseudoammonius.

Einen kleinen, doch wertvollen Zuwachs erhielt die Quartärsammlung durch Schenkung von Herrn Dr. *Karl Strübin* in Liestal. Es sind dies 12 Belegstücke (Nr. 61/72) von erratischen Blöcken aus dem Basler Jura (siehe Verhandl. der Natf. Ges. Basel).

Die vor zwei Jahren begonnenen Ordnungsarbeiten wurden auch in diesem Jahre fortgeführt. Sie konnten aber leider wegen der grossen Zahl von Einzelstücken nicht zu Ende gelangen und werden noch geraume Zeit in Anspruch nehmen.

Mineralogische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Th. Engelmann.*)

Im Laufe dieses Jahres wurde die terminologische Sammlung neu geordnet und eine Anzahl Stücke frisch etikettiert.

In der systematischen Sammlung wurden verschiedene Erwerbungen eingereiht.

Aus dem Nachlasse des verstorbenen Herrn *Richard Faesch* wurden erworben: Verschiedene grosse Schaustücke mit dunkelgelben Flussspatkrystallen, einzelne bis $1^1/_2$ cm gross, vom Adlerberg bei Pratteln, ferner ein Schaustück mit kleinen hellgelben Flussspatkrystallen mit auf- und eingewachsenen Kalkspaten vom Lachenköpfli bei Muttenz; ein hübsches Vorkommen von Bitterspat, sowie ein Stück mit Coelestin aus dem Jura; verschiedene gute Stücke von sog. gefleckten Bergkrystallen aus der Hauptfundstelle im Maderanertal; eine Bergkrystallgruppe mit vielen kleinen gut ausgebildeten Brookitkrystallen aus Val Giuf, Graubünden.

Von einem Strahler erwarben wir einen grossen Bergkrystall mit zahlreichen Epidotkrystallen und verschiedene andere Krystallgruppen, worunter eine Anzahl mit eingewachsenem tafelförmigem Kalkspat.

Wir erwähnen noch ferner unter den Ankäufen ein schönes Schaustück von rotem Glaskopf von Cumberland und diverse prächtig ausgebildete Beryllkrystalle vom Ural.

An Geschenken erhielten wir gut krystallisierten Schwefel von Sicilien, von Herrn Prof. *J. Siebenmann;* ein Calcitstück von Röschenz, Jura, in rotem Rauracienkalk und ein Arragonitstück mit Calcit etc. von der Limburg am Kaiserstuhl, von der *Geologischen Abteilung;* diverse schweizerische Mineralien, Sphen mit Chlorit, Bergkrystalle mit Einschlüssen und eine Anzahl noch nicht genau bestimmter Sachen aus dem Oberwallis, vom Vorsteher der Sammlung.

Bibliothek.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *H. G. Stehlin.*)

Dank einer Zuweisung von Fr. 650.— aus dem Restkredit pro 1914 hat sich das grösstenteils aus früheren Jahren stammende Defizit der Bibliothekkasse auf Fr. 170.60 reduziert.

Die Katalogisierungsarbeiten sind im Berichtsjahre zu Ende geführt worden. Um dem Einreissen neuer Unordnung vorzubeugen,

sollte durch Gewährung eines kleinen jährlichen Spezialkredites für ununterbrochene Einreihung der neuen Eingänge in den Katalog gesorgt werden.

Mit dem Einbinden ist des schlechten Kassastandes wegen sehr zurückgehalten worden. Um die Bibliothek vollends in benutzbaren Zustand zu setzen, wären noch etwa Fr. 500.— für Buchbinderarbeit erforderlich. Auch für diesen Zweck sollte dann künftig im Interesse der Ordnung ein kleiner Jahreskredit in das Budget aufgenommen werden.

Verzeichnis des Zuwachses des Naturhistorischen Museums im Jahre 1914.

1. Zoologische Sammlung.

Säugetiere.

a) Geschenke.

Herr **E. Gansser,** Basel: Aufgestelltes Exemplar von Colobus abyssinicus caudatus Thoms., Ost-Afrika.

„ **A. Löw,** Basel: Arvicola sherman exitus Miller, ♂, Muttenz (dunkle Form).

„ Dr. **P. Revilliod,** Basel: Sorex araneus araneus L., ♂, Kandern.

„ **G. Schneider,** Basel: Diverse Säugetierbälge von Ceylon, dem Malayischen-Archipel, Nord- und Süd-Amerika und Mauritius, neu für uns Putorius cicognanii richardsoni Bon., ♀, Labrador.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion:** Diverse Säugetiere.

b) Tauschverkehr.

Museum for Compar. Zoology, Cambridge, Mass. U. S. America: 9 für uns neue amerikanische Arten, darunter 4 für uns neue Gattungen: Solenodon, Neurotrichus, Chilonatalus und Rhynchiseres.

c) Ankäufe.

Diverse schweizerische Nagetiere und Raubtiere; Lepus europaeus Pall., ♂, aus der Hardt, aufgestelltes Exemplar; Phoca hispida sibirica Gm., ♀, aus dem Baikal-See.

Vögel.

a) Geschenke.

Herr Dr. **Biedermann-Imhoof**, Eutin: 3 Exemplare von Hylocichla iliaca (L.), Deutschland.

„ Dr. **H. Merton**, Heidelberg: 8 Arten von den Aru- und Kei-Inseln, 3 für uns neu.

„ **A. Stähelin-Bischoff**, Basel: Eier von Scolopax rusticola L.

„ **A. Wendnagel**, Basel: Stamm mit Bruthöhle des Grünspechts, Nester und Eier verschiedener kleiner Arten.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Verschiedene Arten, darunter eine für uns neue Gattung Mitua mitu (L.).

b) Ankäufe.

Zahlreiche einheimische Arten für die schweizerische Sammlung, darunter eine Schleiereulengruppe, ♂, ♀ und juv. vom Schloss Klus bei Balsthal, ♂ und ♀ des Schlangen-Adlers aus dem Tessin, Baumstamm mit Bruthöhlen des Schwarzspechts.

Reptilien und Amphibien.

a) Geschenke.

Herr **G. Müller-Bovet**, Basel: 19 Reptilien- und 12 Amphibienarten aus Süd-Amerika, West-Afrika, Madagaskar, Java, 4 für uns neu.

„ **E. Paravicini**, Zürich: 1 Reptilien- und 3 Amphibienarten aus dem Kaukasus.

„ **L. Paravicini**, Arlesheim: 2 Amphibienarten aus Peru, 1 für uns neu.

„ **W. Schabelitz**, Basel: 9 Reptilien- und 2 Amphibienarten aus Abessinien, 2 für uns neu.

„ Dr. **S. Schaub**, Basel: Junges Exemplar von Tomistoma Schlegelii (S. Müll.) aus Sumatra, eine Amphibienart aus Ceylon (aus dem Nachlass von Herrn Prof. *Rud. Burckhardt*).

Herr **G. Schneider**, Basel: Schildkröten aus Nord-Amerika.

„ Dr. **A. Tobler**, Basel: 11 Reptilien- und 2 Amphibienarten aus Trinidad, 3 für uns neu.

Tit. **Zoologische Anstalt der Universität Basel**: Eidechsen aus der Umgebung von Rom, 1 für uns neue Varietät.

„ **Zoologischer Garten, Direktion**, Basel: Zahlreiche Reptilien- und Amphibienarten, 1 für uns neu.

b) Tauschverkehr.

Amsterdam, Naturhist. Museum: 7 Reptilien- und 1 Amphibienart aus dem Malayischen Archipel, 2 für uns neu.

Cambridge Mass. U. S. America, Mus. for Compar. Zool.: 26 Reptilienarten aus Nord-Amerika und West-Indien (4 neue Gattungen, 25 neue Arten), 7 Amphibienarten aus Zentral- und Süd-Amerika und aus dem Malayischen Archipel, 3 neue Gattungen, 5 neue Arten.

Frankfurt a. M., Senckenbergisches Museum: 4 Reptilienarten von den Comoren und von Madagaskar, 1 neue Gattung, 4 für uns neue Arten.

London, British Museum of Natural History: 3 Reptilienarten aus Mexiko und Nord-Afrika, 1 Amphibienart aus Uganda, 1 neu.

San Francisco, Mus. Nat. Hist.: 14 Reptilienarten von den Galapagos-Inseln und Kalifornien, 11 für uns neu; 1 Amphibienart aus Arizona.

St. Louis, Herr **J. Hurter:** 9 Reptilien- und 5 Amphibienarten aus Nord-Amerika, 8 für uns neu.

Sydney, Australian Museum: 11 Reptilienarten aus Australien und Tasmanien, 10 für uns neu, und 4 Amphibienarten aus Ozeanien, 1 neue Gattung, 3 neue Arten.

c) Ankäufe.

1 für uns neue Reptilienart aus Ecuador.

Fische.

a) Geschenke.

Tit. **„Aquarium"**, Basel: Malapterurus beninensis Mur.

Herr Dr. **H. Merton,** Heidelberg: 14 Arten von den Kei- und Aru-Inseln, 4 Gattungen und 11 Arten für uns neu.

„ Dr. **S. Schaub,** Basel: Diverse Fische und Fischpräparate, aus dem Nachlass von Prof. *Rud. Burckhardt.*

b) Tauschverkehr.

London, British Museum: Haplochiton zebra Jenyns, Percopsis guttatus Ag., Columbia transmontana, alle 3 Gattungen für uns neu.

Wirbellose Tiere.

Geschenke.

a) Mollusken.

Herr Dr. **Ed. Blösch**, Basel: Nordamerikanische Süsswassermuscheln.

„ Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Helix adspersa Müll., lebend von Basel.

„ Dr. **P. Revilliod**, Basel: Mollusken von der Riviera.

b) Vermes.

Herren Drs. **F. Sarasin** und **J. Roux**, Basel: Acanthocephalen von Neu-Caledonien und den Loyalty-Inseln, 2 für uns neue Gattungen, 5 neue Arten, davon Typen 2.

c) Myriapoden.

Herrn Dr. **W. Bigler**, Basel: Myriapoden aus der Umgebung von Basel, Jura, Schwarzwald und Vogesen, 6 für uns neue Arten und mehrere Varietäten.

„ Dr. **H. Merton**, Heidelberg: Diplopoden von den Aru- und Kei-Inseln, für uns neu 3 Gattungen, 7 Arten.

d) Arachniden.

Herr Dr. **H. Merton**, Heidelberg: Arachniden von den Aru- und Kei-Inseln, 5 für uns neue Gattungen, 18 neue Arten.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: Opilioniden aus Celebes, für uns neu 18 Gattungen und 25 Arten, hievon 10 Typen neuer Genera und 22 neuer Spezies.

Herren Drs. **F. Sarasin** und **J. Roux**, Basel: Opilioniden aus Neu-Caledonien, Typus einer neuen Gattung.

e) Crustaceen.

Herr **Ed. Chevreux**, Bône, Algerien: 6 Arten Dekapoden und Amphipoden aus Nord-Afrika, alle für uns neu.

„ Dr. **R. Menzel**, Basel: 2 europäische Amphipodenarten.

Herren Drs. **F. Sarasin** und **J. Roux**, Basel: 3 Amphipodenarten aus Neu-Caledonien, alles Typen neuer Arten.

f) Insekten.

Herren Drs. **F. Sarasin** und **J. Roux**: Ausbeute von Neu-Caledonien und den Loyalty-Inseln: *Formiciden*, für uns neu 14 Gattungen und 59 Arten, hievon Typen von 2 Genera, 26 Arten, 15 Varietäten; *Forficuliden*, für uns neu 3 Gattungen und 7 Arten, hievon Typen 1 Gattung und von 6 Arten; *Stenopelmatiden* und *Conocephaliden*, für uns neu 12 Arten, hievon 5 Typen neuer Arten.

Herr **W. Schabelitz**, Basel: Abessinische Insekten.

„ **Schmassmann**, London: Falter von den Andaman-Inseln.

„ **F. Speiser**, Basel: Formiciden und Forficuliden von den Neuen Hebriden, für uns neu 4 Arten, 1 Typus einer neuen Art.

Tauschverkehr (Wirbellose Tiere).

Herr **Ed. Chevreux**, Bône: 3 algerische Amphipodenarten, 2 für uns neu.

Zool. Museum Strassburg i. Els.: Dekapoden aus Brasilien und Japan, 1 für uns neue Art; 3 Arten Echinodermen von Japan und Ost-Afrika, alle für uns neu.

Ankäufe.

Diverse Lepidopteren und Libellen.

Osteologische Sammlung.

a) Geschenke.

Tit. **Baudepartement**, Basel: Reste von Cervus und Equus aus dem Löss des Bruderholzes.

Herr Dr. **E. Baumberger**, Basel: Säugetierreste aus dem Pleistocän.

„ Dr. **E. Biedermann-Imhoof**, Eutin: Schädel von Papio hamadryas L., Vulpes lagopus L., Vulpes vulpes L. (3), Otocyon megalotis Desm., Canis lupus L. juv., Meles taxus Bodd. (2), Felis ocreata domest. Briss., Mustela foina Erxl., Putorius putorius L., Putorius ermineus L.; 2 Skelette von Putorius putorius L.

„ Dr. **Ed. Bloesch**: Schale und Schädel von Terrapene cfr. Bauri Taylor von Weleetka, Oklohoma U. S. A.

„ Prof. **A. Buxtorf**, Basel: Gesteinsproben und Säugetierreste aus dem Stampien des Münster-Grenchentunnels.

„ Kantonstierarzt **Egger**, Basel: 3 Schädel von Sus scrofa L.

Herr **Maurice Gennevaux**, Montpellier: Fossilien aus dem untern Pliocän von Montpellier.

„ Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Fischzähne aus dem Stampien von Kleinblauen.

„ Dr. **H. Helbing**, Basel: Gebissmaterialien von Arctomys marmotta.

Herren Bauführer **Hess**, Prof. **Buxtorf** etc.: Säugetier- und Fischreste vom Humbel bei Waldenburg.

Herr **T. Levy-Isliker**, Basel: 2 Walfischwirbel.

Herr Dr. **J. J. Pannekoek van Rheden**, Basel: Schädel von Sus vittatus (2), Rusa spec., Paradoxurus spec., Pithecus spec., alle von der Insel Sumbawa.

Herren **Passavant-Iselin & Cie.**, Allschwil: Reste von Rinoceros und Equus aus dem Löss von Allschwil.

Herren Gebrüder **W.** und **J. Rapp**, Basel: Bovidenhumerus aus pleistoc. Ton bei Böckten.

Tit. **Sammlung für Völkerkunde**, Basel: Dinornisknochen von Wangauni (Neu-Seeland); breite Knochenmaterialien aus südfranzösischen Höhlen.

Herr **F. Sartorius**, Arlesheim: Bovidenzahn aus dem Lehm von Arlesheim.

„ Prof. **C. Schmidt**, Basel: Reste von Elephas antiquus var., Bos, Cervus aus einer Höhle bei Ragusa (Süd-Sicilien).

„ Dr. **Carl Stehlin**, Basel: Reste von Equus, Bos, Corvus corax aus der keltischen Station bei der Gasfabrik.

„ Dr. **H. G. Stehlin**, Basel: Säugetierreste von verschiedenen eocänen, oligocänen, miocänen und pliocänen Fundstätten.

„ **M. Vidal**, Barcelona: Gipsabguss eines Dryopithecuskiefers aus dem Pontien von Seo de Urgel (Catalonien).

Tit. **Zoologischer Garten, Direction**: Schädel von Cercopithecus sabaeus L., Camelus bactrianus L., Skelette von Dasyprocta aguti L. (3), Viverra zibetha L., Tragelaphus sylvaticus Sparrm., Bison bison L., Dicotyles torquatus.

b) Ankäufe.

Zahlreiche Säugetierreste aus dem Lutétien von Egerkingen.

Sammlung von Dr. *Kälin* in Wollerau, umfassend Säugetierreste aus dem Aquitanien, Burdigalien und Pleistocän, sowie Fischzähne aus dem Burdigalien.

Eocäne, oligocäne, miocäne, pliocäne und pleistocäne Säugetierreste von diversen Lokalitäten.

Skelett von Genetta genetta L. von Brassuire, Deux-Sèvres, Frankreich.

Geologische Sammlung.

a) Geschenke.

Herr Prof. Dr. **A. Buxtorf**, Basel: Gesteinsproben und Fossilien aus dem Grenchenberg- und Hauensteinbasistunnel; Fossilien und Belegstücke des obern Aquitan des Humbel bei Waldenburg; diverse Jurafossilien; Platte mit Gliedern von Encrinus liliiformis; Platte mit Pseudomonotis echinata von Wartenberg.

„ Dr. **E. Greppin**, Basel: Fossilien aus dem mittleren Dogger von Stetten bei Lörrach; Fossilien aus dem Argovien von Büren, Kanton Solothurn.

„ Dr. **O. Gutzwiller**, Basel: Conchylien aus dem Aquitan und Helvétien von Carri-Sausset (Bouches du Rhône).

Herr stud. geol. **Kampmeinert**, Basel: Faciesstücke aus den Variansschichten von Döttingen-Klingnau.

„ Dr. **Fr. Leuthardt**, Liestal: Fossilien aus dem Hauensteinbasistunnel.

Herren **Passavant & Co.**, Tonwarenfabrik, Allschwil: Sandsteinplatte mit fossilen Blättern.

Herr Prof. Dr. **C. Schmidt**, Basel: Zahlreiche Erzproben des In- und Auslandes.

„ Dr. **H. G. Stehlin**, Basel: Fossilien und Belegstücke von zahlreichen französischen Tertiärlokalitäten; Pentacrinus aus dem mittleren Dogger von La Grive St. Alban (Isère).

„ Dr. **K. Strübin**, Liestal: Gesteinsproben aus diversen Rhätvorkommnissen im Basler Jura; 12 Belegstücke erratischer Blöcke aus dem Basler Jura.

„ Dr. **A. Tobler**, Basel: Spiriferina fragilis Schl. von Augst.

b) Ankäufe.

Erze aus dem Val d'Anniviers; Erzstufen von Mitterberg, Salzburg; Crinoidenkelche; fossile Pflanzen von Bäch bei Wollerau; Fossilien aus dem unteren Malm von Villers-sur-Mer (Calvados); Fossilien aus dem unteren Rauracien von Lérouville bei Verdun; Ammoniten aus dem Unt. Callovien von Uetzing beim Staffelstein; Fossilien aus den Badenerschichten vom Randen; Fossilien aus dem Basler und Solothurner Jura.

Mineralogische Sammlung.

a) Geschenke.

Herr Dr. **Th. Engelmann**, Basel: Diverse schweizerische Mineralien.
„ Prof. Dr. **F. Siebenmann**, Basel: Schwefel von Sicilien.

b) Ankäufe.

Flussspatkrystalle vom Adlerberg und von Muttenz; Bitterspat aus dem Jura; gefleckte Bergkrystalle aus dem Maderanertal; Bergkrystallgruppe aus Val Giuf; Bergkrystall mit Epidot; roter Glaskopf von Cumberland; Beryllkrystalle vom Ural.

Bibliothek.

Geschenke.

Herr Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Die neu erschienenen Hefte und Karten der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.
Tit Erben **Müller-Mechel**, Basel: Die Fortsetzung der Trans. Entom. Soc. of London.
Herren Drs. **F. Sarasin** und **J. Roux**: Die Fortsetzung von „Nova Caledonia".
Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin** und Dr. **H. G. Stehlin**: Varia.

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1914.

Von

Fritz Sarasin.

Die ausserordentlichen Ereignisse des Jahres 1914 haben es mit sich gebracht, dass der Zuwachs der Sammlungen hinter dem der früheren Jahre wesentlich zurückgeblieben ist, da seit dem Ausbruch des Krieges die Verbindung nach den umliegenden Staaten aufs äusserste erschwert, die nach den überseeischen Ländern sozusagen ganz unterbrochen war. Mehrere Sendungen, die wir erwartet hatten, sind daher nicht eingetroffen, so dass die zweite Hälfte des Jahres für den Sammlungszuwachs beinahe ganz ausser Betracht fällt. Überdies haben zwei Mitglieder unserer Kommission infolge der Mobilisation der eidgenössischen Armee ihre Arbeit an den Sammlungen ganz einstellen müssen.

Um so erfreulicher ist es, dass trotz den uns umgebenden Kriegswirren der Neubau für die Völkerkunde keine wesentliche Verzögerung erlitten hat. Im Rohbau steht das Gebäude fertig da, und auch sein sehr schwieriger Anschluss an das alte Museum ist in der Hauptsache vollendet. Der innere Ausbau wird freilich noch geraume Zeit in Anspruch nehmen, aber es ist alle Aussicht vorhanden, dass mit der Einräumung der Sammlungen noch im Sommer oder Herbst 1915 wird begonnen werden können.

Von Gelehrten, welche die Sammlung benützt haben, ist zu erwähnen Herr *John Jager* aus Minneapolis, U. S. Amerika, welcher während mehrerer Wochen Inschriften auf alten chinesischen Bronzen und auf Knochenplättchen studierte. Im Bestande unserer Kommission ist keine Änderung eingetreten. Führungen in der Sammlung haben die Herren Prof. *L. Rütimeyer* und Dr. *Felix Speiser* veranstaltet. Am 24. Februar hat der frühere Präsident unserer Kommission, Herr Prof. *Julius Kollmann*, seinen 80. Geburtstag gefeiert. Die Kommission, in dankbarer Erinnerung an seine Verdienste, hat es sich nicht nehmen lassen, dem Jubilar eine Adresse zu überreichen. Sie lautet:

Basel, den 24. Februar 1914.

Herrn Professor *Julius Kollmann,* früherem Präsidenten der Kommission zur Sammlung für Völkerkunde zum 80. Geburtstag.

Hochgeehrter Herr Jubilar!

Es müsste als ein schwerer Mangel an Dankbarkeit bezeichnet werden, wenn nicht an Ihrem heutigen Geburtstagsfeste auch die Kommission der Sammlung für Völkerkunde sich Glück wünschend bei Ihnen einstellen würde, denn Sie haben sich um das Gedeihen dieser Sammlung grosse und bleibende Verdienste erworben. Zu einer Zeit, als diese Sammlung sich noch in ihren ersten Anfängen befand, haben Sie sich ihrer liebe- und verständnisvoll angenommen, und an der Spitze einer im Jahre 1893 aufgestellten Kommission die Grundlagen geschaffen für ihre spätere Entwicklung. Als Sie die Leitung antraten, befand sich die kleine Sammlung in einem Zustande vollständiger Verwirrung. Sie sind es gewesen, der die so notwendige Katalogisierung der Gegenstände und die Jahresberichte einführte, Sie, der System und Übersicht, Gedeihen und Leben in die bis dahin tote Masse gebracht hat. In einer grossen Reihe von Sitzungen haben Sie an der Spitze Ihrer Kollegen Beratung gepflogen über die Wege, die am besten zum erstrebten Ziele führen könnten, der Stadt und Universität Basel eine ihrer würdige Sammlung für Völkerkunde zu schaffen und das trotz Widerständen aller Art und einem fast völligen Mangel an finanziellen Mitteln, betrug doch die Leistung des Staates damals 200 Fr.

Ihre umfassenden Kenntnisse auf den Gebieten der Anthropologie und der Prähistorie liessen Sie frühe erkennen, welche eminente kulturhistorische Bedeutung einer Sammlung für Völkerkunde innewohnt; soll sie doch ein Archiv sein für die Geschichte der Menschheit und verstehen lehren, auf welchen Wegen auch die höchsten Kulturen aus bescheidenen Anfängen sich herausgebildet haben. Die heutigen Tags so rasch dahinwelkenden und von einer nivellierenden Allerweltskultur mit erschreckender Gewalt zum Verschwinden gebrachten Zustände primitiver Völker, sie sind ja das getreue Abbild der Kulturstufen, die auch unsere europäische Zivilisation hat durchlaufen müssen; sie geben uns den Schlüssel in die Hand zum Verständnis unserer Prähistorie, die ohne Hilfe der Ethnologie ein unserer Einsicht ewig verschlossenes Buch bleiben würde.

Wenn Sie nun die Entwicklung unserer Basler Sammlung für Völkerkunde, die Sie haben begründen helfen, überblicken und sehen, wie sie gewaltig herangewachsen ist, und wie in den letzten Zeiten private Munifizenz und staatliche Fürsorge gewetteifert haben, um

ihr zu einem eigenen, würdigen Heim zu verhelfen, so muss Sie ein Gefühl hoher Befriedigung erfüllen, dass aus der kleinen Pflanze, der Sie die erste Pflege haben angedeihen lassen, nun ein so stattlicher Baum geworden ist. Wir aber, die Kommission, der heute die Obhut dieser Sammlung anvertraut ist, wir vergessen nicht, was Sie für diese Sammlung getan haben, und mit dem Ausdruck aufrichtigster Dankbarkeit verbinden wir die herzlichsten Glückwünsche zum heutigen Tage.

Im Namen und Auftrag der Kommission zur Sammlung für Völkerkunde:

Fritz Sarasin, Präsident.

Professor *L. Rütimeyer* und der Unterzeichnete überbrachten am Geburtstage diese Adresse dem Jubilar, der uns am 14. März folgendes Schreiben zukommen liess:

Herrn Dr. *Fritz Sarasin,* Präsidenten der Kommission zur Sammlung für Völkerkunde.

Hochgeehrter Herr Präsident!

Empfangen Sie den verbindlichsten Dank für die herzlichen Wünsche, die ich von Ihnen und der verehrten Kommission zu meinem 80. Geburtstag empfangen durfte.

Ich bewundere mit Staunen die gewaltigen Fortschritte, welche die Sammlung für Völkerkunde in wenigen Jahren aufweist. Ich freue mich mit Ihnen, dass all die gewonnenen, reichen Schätze in einem eigenen würdigen Heim bald zur Aufstellung gelangen werden. Der Völkerkunde wird dadurch eine neue, hervorragende Stätte bereitet unter Ihrer erfahrenen Führung, wozu ich schon jetzt von Herzen Glück wünsche sowohl der Stadt, als der gesamten ethnologischen Forschung.

Genehmigen Sie, hochverehrter Herr Präsident, mit wiederholtem Dank die Versicherung meiner vorzüglichen

Hochachtung

Ihr ergebenster

J. Kollmann.

Wir gehen nun zur Besprechung der einzelnen Abteilungen in der gewohnten Reihenfolge über.

Prähistorie.

(Der Bericht des Vorstehers, Dr. *Paul Sarasin,* wird mit dem nächstjährigen vereinigt, erscheinen.)

Polarvölker.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *Leop. Rütimeyer.*)

Unsere kleine arktische Sammlung erfuhr eine Bereicherung von 28 Stück durch eine Schenkung von Herrn Prof. *Hoffmann-Krayer,* indem durch Tausch mit dem Hamburger Museum gegen volkskundliche, in Evolena gesammelte Objekte diese arktischen Gegenstände erhältlich waren.

Aus *Westgrönland* stammen einige kleine Knocheninstrumente; aus *Alaska* ein Drillbohrer und, besonders hervorzuheben, eine Anzahl kleiner Rundskulpturen aus Walrosszahnelfenbein, wohl aus der Umgebung von Point Hope. Es sind Figuren von Menschen und Tieren, wie Eisbär, Fuchs, Seehund und schwimmenden Vögeln. Sie bilden eine interessante Parallele zu gewissen Rundskulpturen aus paläolithischer Zeit. Auch eine Harpunenspitze und drei Holzpfeile mit Knochenspitzen sind gleicher Provenienz.

Aus *Sibirien,* als erste Stücke dieses Landes in unserer Sammlung, stammen zwei „Ongon", eine Art Idol in Schlangenform, ein Filzfutteral, ein Selbstschiesser und eine Schüssel aus Birkenrinde der Sojoten vom obern Jenissei.

Afrika.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *Leop. Rütimeyer.*)

Die afrikanische Sammlung hat im Jahre 1913 einen Zuwachs von 324 Nummern zu verzeichnen, worunter fünf Originalsammlungen hervorgehoben seien, so eine von Herrn *Pallary* aus Süd-Marokko (30 St.), eine aus Deutsch Süd-West-Afrika und den grossen Seen von Herrn Hauptmann *v. Beesten* in Cöln gesammelt (37 St.), dann die schon im Vorjahr angekündigte, sehr wertvolle Sammlung von Herrn Missionar *Scheibler* aus Süd-Kamerun (80 St.), eine Sammlung *Hugentobler* aus Port. Ost-Afrika (56 St.) und eine von Herrn Ingenieur *Schabelitz* angelegte Sammlung aus Abessinien (77 St.). Die Kollektionen *Scheibler* und *Schabelitz* wurden uns geschenkt von den Sammlern selbst, die des Herrn *v. Beesten* von Herrn Dr. *F. Sarasin.*

Nordafrika. Aus *Alt-Ägypten,* resp. dessen griechisch-römischer Zeit, schenkte uns Herr Prof. *A. Buxtorf* zwei Glasgefässe, gefunden in Heluan, ausgeführt in jenem mosaikartigen Glasguss, wie er neuerdings wieder in den Glasfabriken von Murano fabriziert wird und eine Tonampel, die in ihrer Form sehr an eine solche der Sammlung Pallary aus Tarudant erinnert.

Unser kleiner *marokkanischer* Sammlungsbestand, der seinen Zuwachs fast allein der freundlichen Fürsorge des Herrn *P. Pallary* in

Oran verdankt, der auf seinen wissenschaftlichen Amtsreisen in Marokko jeweilen unseres Museums gedenkt, ist diesmal durch 30 Objekte aus Südmarokko vermehrt worden, speziell aus Marrakesch, dem Sus, Tarudant und dem benachbarten hohen Atlas. Genannt sei ein hübsches Räuchergefäss aus Messing für Parfums, einige silberne Schmuckstücke mit berberischem Dekor, zwei Messingspatel zum Auftragen des Kols, wovon der eine sehr ähnlich einem solchen aus Alt-Ägypten, ein reich in Messing und Silber ornamentiertes Pulverhorn, eine gezähnte Sichel, wie sich solche auch sonst in Nordafrika verbreitet finden, aus dem hohen Atlas, eine alte Stickerei und bunte Lederkissen.

Westafrika. Von Herrn Missionar *Schimming* in Jendi, Nord-Togo, erhielten wir einige Objekte, wie Armringe aus Stein, Holz, Kupferdraht und Strohgeflecht, Fingerringe und Haarnadeln aus Kupfer der Dagomba, ferner einige Instrumente, wie Rasier- und Tätowiermesser. Leider wird uns wohl durch den Krieg diese neue überaus erwünschte Quelle für längere Zeit verschlossen bleiben. Aus Alt-Benin konnten wir ein hübsch ornamentiertes Elfenbeinhorn mit der Kostümfigur eines Kriegers erwerben.

Den wichtigsten und wissenschaftlich wertvollsten Zuwachs verdanken wir der grossen Freundlichkeit des Herrn Missionar *Scheibler* in Sakbayeme in Kamerun, der bei seinem letzten Aufenthalt in Basel dem Unterzeichneten versprochen hatte, kultische Objekte zu sammeln und mit dem Geschenk einer solchen Originalsammlung, mit vortrefflichen Erklärungen versehen, sein Versprechen glänzend eingelöst hat. Der mitgeschickte Katalog wurde aufs beste ergänzt und erläutert durch mündliche Erklärungen des dieses Jahr in Basel befindlichen Arbeitskollegen des Herrn *Scheibler,* Herrn Missionar *Hässig* an den Berichterstatter. Wir besitzen nun in dieser Sammlung so ziemlich das ganze kultische Inventar der wichtigsten Geheimbünde der Bassâ-Stämme Süd-Kameruns, ein Material, welches beim raschen Dahinschwinden jener Bünde von hohem religionswissenschaftlichem Werte ist.

In erster Linie steht hier das Inventar des früher so gefürchteten Geheimbundes des *Mungi* oder *Nge.* Der Mungi ist ein Waldgeist, und sein Kult wurde früher in den Dörfern in besondern Mungihäusern ausgeübt, die nun meist verschwunden sind. Zweck des Geheimbundes ist eine Art Vehmgericht mit besonderer Ausbeutung der Nicht-Mitglieder des Bundes. Unsere Sammlung zeigt die mächtigen, bis $1^3/_4$ Meter hohen Trommeln, bei deren Klang bei Nacht getanzt und durch welche die Stimme des Waldgeistes dargestellt wird. Den Frauen ist bei diesen Festen die Teilnahme strengstens verboten, früher bei Todesstrafe. Von den „Medizinen" des Geheimbundes ist

als stärkste vorhanden ein menschlicher Schädel, mit klaffender Hiebwunde als Opfer des Mungi gezeichnet. Etwas Knochenpulver solcher Schädel einem Feind in Palmwein zu trinken gegeben, wirkt nach Glauben der Bassâ sicher tötlich, und sie haben vor diesem Schädelzauber die grösste Furcht. Etwas weniger mächtig wirkt ein hier ebenfalls vorhandener Schimpanse-Schädel. Andere Mungi-Medizinen sind in Form eines Buschmessers und verschiedener Kalebassen, deren Ingredienzien zur Behandlung von Pneumonie, Bauchweh etc. dienen. Eine weitere aus Leichenstoffen hergestellte Medizin, Mbong, dient ebenfalls zum Töten, indem sogar das Treten über oder das Bewerfen mit dieser Mbong-Kalebasse den Tod bringt.

Ein zweiter Geheimbund, dessen Mitglieder Todfeinde desjenigen des Mungi sind, ist der besonders den nördlichen Bassâstämmen angehörende Geheimbund der *Maûm*. Zweck dieses Konkurrenzbundes ist ungefähr der gleiche. Auch hier enthält die Sammlung eine Menge von Maûm-Medizinen, so einen gekrümmten Stab, der die Frauen vom Essen oder Nehmen gewisser Gegenstände abhält. Wichtig ist hier auch ein kleines Schwirrholz mit Schnur. Das nächste afrikanische Vorkommen des bei Geheimbünden weithin über die Erde verbreiteten Schwirrholzes, welches bei uns noch als Kinderspielzeug, als altes kultisches Relikt lebt, ist meines Wissens Yoruba, dann Südafrika. Ferner sind da verschiedene Rasseln, eiserne Tanzglocken etc.

Ein dritter Geheimbund mit harmloseren Zwecken ist der Frauengeheimbund der *Kô*. Hauptzweck ist hier Herstellung von Medizinen bei Frauenkrankheiten und für Kindersegen, doch werden auch solche gemacht für Unterleibsleiden bei Männern. Die oberste Leiterin des Bundes funktioniert als Hebamme. Das grösste Heiligtum des Kô-Bundes ist das Innere eines Termitenhügels als Zeichen der Fruchtbarkeit. Verschiedene aus Holz geschnitzte Tierfiguren, wie ein Schuppentier, ein nilpferdähnliches Geschöpf, ferner verschiedene Amulette dienen als Embleme der Leiterinnen des Bundes und zu Heilungszwecken.

Eine ganz andersartige Organisation ist dann diejenige des *Sai*, eine Art kultischer Verbrüderung, wobei der Hausvater in Krankheits- und Unglücksfällen alle seine Angehörigen zu einem „Sai" zusammenruft. Es ist das eine Art Beichte, bei der jeder sagt, wenn und ob er etwas gegen den andern auf dem Herzen hat, wobei der Schuldige, der etwa einen andern durch Zauber geschädigt hat, entdeckt wird. Eine Lüge kommt beim Akt des Sai nicht vor; es wird dabei ein Tier getötet und mit dessen Blut, etwa auch nur mit Palmwein oder Wasser, jeder Anwesende bespritzt. Das ganze dient also zur Beseitigung schlimmer Einflüsse, worunter auch nur schlimme Gedanken von Person zu Person verstanden sind. Zum Besprengen

mit Palmwein etc., einer Art von Segen, dienen viereckige Rasseln aus Flechtwerk, über die die betreffende Flüssigkeit gegossen wird.

Die oben genannten Geheimbünde werden aber für die gesamte Mentalität und die kultischen Vorstellungen der Bassâ-Stämme bis zur Küste und weit ins Innere erheblich überboten an aktueller Bedeutung durch den mächtigen Ngambi-Zauber, der in allen seinen Formen in zahlreichen Exemplaren in der Sammlung vertreten ist. Die Ingredienzien dieses mächtigen Zaubers werden aufbewahrt in geschlossenen Hörnern oder hohen zylindrischen Rindenschachteln mit Deckeln, zu denen flache Körbchen gehören, auf denen die markierten Schuppen des Schuppentiers geworfen werden. Diese Ngambi sind eigentlich sakrosankt, und ihre Besitzer lassen sich nach Versicherung meines Gewährsmannes lieber die Familie nehmen mit Weib und Kind, als dass sie vom Ngambi lassen, welcher meist in den Familien vererbt oder auch etwa gekauft wird. Die Ngambihörner sind höher angesehen und seltener als die Schachteln. Ihr Inhalt ist ein sehr bunter und besteht aus Krystallen und Steinen, aus verschieden geschnittenen und mit bestimmten Zeichen versehenen Schuppen, aus Zähnen von Leoparden, Krokodilen und Fischen, aus Vogelklauen und Knochenstücken, aus Schneckenhäusern, Krebsscheren, Igelstacheln, kleinen Früchten, Rindenstückchen etc. Das wichtigste sind die Steine, zumal die Krystalle. Über den Ngambi lässt sich auf Grund des trefflichen, von Herrn *Hässig* darüber niedergelegten Berichts etwa folgendes sagen: er ist die eigentliche Vorsehung und Gottheit dieser Völker, er beherrscht Volks- und Familienleben, für alle wichtigern Beschlüsse und Taten gibt er den Ausschlag. Es gibt dabei keine eigentliche Zunft von Zauberern und Wahrsagern, sondern jeder angesehene Mann, der einen Ngambi besitzt, kann durch ihn bei seinen Stammesgenossen zu grossem Einfluss und zu Geld gelangen.

Soll der Ngambi in Aktion treten für Krankheit oder Todesfall, Geburt oder Heirat, für Jagd, Fischfang etc., so werden aus Horn oder Schachtel die Krystalle und Steine zusammengelegt, auch die andern Ingredienzien werden geordnet und dabei oft auf einer Krebsschere gepfiffen. Durch die Krystalle und Steine werden die Zauberkräfte der Natur herangezogen, und durch Werfen und Hinfallen der markierten Schuppen mittels der Körbchen wird je nach ihrem Verhältnis zu den andern Objekten der Ngambi-Zauber gedeutet und der Spruch getan. Das ganze ist ein Ausfluss der animistischen Weltauffassung des Negers, welche die ganze Natur als belebt denkt. Das ganze System entbehrt nicht einer gewissen weitausschauenden Symbolik. So wie nach weit verbreiteter Anschauung der Besitz von Haaren oder Nägeln anderer Menschen deren Besitzer einen Teil der Lebenskräfte jener sichert, so erhält der Besitzer des Ngambi durch

die genannten Objekte, die er aus der Natur bezieht, eine gewisse Gewalt über die Natur. Die Krystalle und Steine aus der Erde kommen aus dem Wohnsitz der Erdgeister und geben dem Besitzer Macht über deren Kräfte. Durch Baumrinde und Gräser werden die im Pflanzenreich schlummernden Heilkräfte und Gifte repräsentiert und für die Zwecke des Besitzers mobil gemacht, durch Vogelklauen wird verfügt über die Kräfte der Geister der Luft, durch Zähne oder Schuppen von Krokodil und Fisch über jene des Wassers und der Tiefen des Meeres. So werden also alle die geheimen Kräfte der sichtbaren und unsichtbaren Welt herangezogen, um dem Ngambi-Zauber seine mächtigen Einflüsse zu sichern.

Anders wieder ist das Verfahren beim Horn-Ngambi. Das mit den gleichen Ingredienzien gefüllte Horn wird vom Besitzer unter den Kopf gelegt und darauf geschlafen; dann springt derselbe plötzlich auf und jagt wie verrückt in der Hütte umher meist mit einer Glocke, wobei das Horn herumgeschlagen wird, und endlich wird der Spruch gefällt über das, was gefragt wird.

Weitere drei interessante Objekte der Sammlung sind drei Steinbeile, welche als alte Zeugen der Vorfahren in Süd-Kamerun sehr heilig gehalten werden und seltener und wertvoller Besitz der Häuptlinge sind. Sie werden auch bei Nichtbesitz von Originalbeilen in Speckstein und Holz nachgebildet. Die jetzigen Eingebornen haben, wie sich Herr *Hässig* mehrfach überzeugte, keinen Begriff davon, dass diese Steinbeile einst als wirkliche Beile benützt wurden, obschon ihr Name Hond-Bakô = Beil der Bakô, wie die Ureinwohner des Landes heissen, sie darauf führen könnte. Sie dienen lediglich als Schwurbeile, indem bei Schwüren, gewissen Zeremonien und Abmachungen die Steinbeile einer Ziege ins Maul gelegt werden. Dabei wird auf dem Kopf des Tieres unter gleichzeitiger Beschwörung der Vorfahren geschworen. Als Blitzsteine, wie sonst auf einem so grossen Teil der Erde prähistorische Steinbeile gedeutet werden, werden sie hier nicht angesehen. Ihre Beziehungen zu den Geistern der Vorfahren beim Schwur gibt ihnen aber doch etwas altertümlich sakrales. Sie wären also zu vergleichen mit den Schwurringen, wie sie an den Nomori, den Steinidolen aus Sherbro hie und da gefunden werden oder mit den Schwurringen der Pfahlbauer.

Endlich seien noch aus dieser, wenn auch äusserlich nicht durch Prunkstücke imponierenden, aber durch ihre innere Bedeutung eine jedenfalls uralte Gedanken- und Gefühlsrichtung des Menschengeistes illustrierenden Sammlung *Scheibler*, für deren so verständnisvolle Beschaffung und Schenkung wir dem Donator zu hohem Dank verpflichtet sind, noch einige weitere Wahrsagerobjekte, einige runde perforierte Steine, ähnlich dem sog. Steingeld der Goldküste, welche

als Massiersteine bei Krankheiten dienen, sowie zwei Holzidole der Bakoko erwähnt. Die Bakoko, Küstenstämme westlich von den Bassâ, haben nur sehr selten Idole. Sie dienen wohl als Schutz von Haus und Hof.

Zentralafrika. Aus dem Kongogebiet schenkte uns Herr Dr. *P. Speiser* einige Korbflechtereien.

Deutsch-Südwest- und Ostafrika. Eine weitere Originalsammlung, die uns Herr Dr. *F. Sarasin* schenkte, betrifft von Herrn Hauptmann *v. Beesten* in den Jahren 1899, 1900—1901 und 1904 persönlich an Ort und Stelle gesammelte Objekte aus Deutsch Südwest-Afrika und der Gegend der grossen Seen. Besonders die Gegenstände letzterer Provenienz, die bei uns, wie überhaupt Ost-Afrika, nur spärlich vertreten sind, waren sehr erwünscht. Aus Deutsch Südwest-Afrika sind es Eisenschmuck der Hererofrauen — Hals-, Arm- und Beinschmuck aus Eisenperlen — und zwei Feuerzeuge der Herero; aus dem Seengebiet seien hervorgehoben ein Schild aus Uganda, eine Beilaxt eigentümlicher Form als Bananenmesser dienend vom Tanganjika, eine sensenförmige Beilaxt vom Viktoriasee, Schwert und Dolch vom Tanganjika, Köcher und Pfeile aus Ugogo, ein mit feinen Baststreifen dicht umsponnener Bambusbogen der Watwa und einige Speere vom Viktoriasee.

Eine ebenfalls nur ein ziemlich dürftig illustriertes Gebiet ergänzende Originalsammlung, die wir durch einen glücklichen Zufall erwerben konnten, ist eine alte von einem Herrn *Hugentobler* in Zürich in den Jahren 1875—85 persönlich in portugiesisch Ost-Afrika, meist in Mozambique, bei den Zulu-Stämmen der Landin und Mindonga zusammengebrachte Sammlung. Genannt seien daraus Tabakpfeife mit hübschem perlenbesticktem langem Rohr, eine Pfeife aus Kuhhorn zum Hanfrauchen, verschiedene Küchengeräte, Schnupftabakdosen in Elfenbein, Kürbisschale, Penisfutterale aus Holz. Sehr seltene Stücke sind zwei Holz-Idole der Mindonga, eine männliche und weibliche Figur, die in eine Nische des Hauses gestellt werden, als Schutz gegen Krankheit und Feindesgefahr. Ferner sind da einige hübsch geschnitzte Nackenstützen. Von einem gewissen historischen Interesse ist der Kriegshelm aus Flechtwerk, mit Straussenfedern und grossen roten Tonperlen verziert, der einem kriegerischen Landin-Chef gehörte, der s. Z. den Portugiesen viel zu schaffen machte. Als Waffen sind da Wurfaxt, Schild, Dolch, Bogen mit Pfeil.

Ost-Sudan. Durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. *A. David* erhielten wir als langjähriges Desiderat unserer ethnographischen Flotille ein Ambatschfloss vom weissen Nil aus der Gegend von Faschoda, einen höchst primitiven Schiffstypus.

Aus *Nord-Ost-Afrika* schenkte uns in freundlichster Weise Herr Ingenieur *Schabelitz* aus Basel, der am Bahnbau Diredaua-Addis Abeba wirkte, eine ebenfalls persönlich und mit grossem Verständnis zusammengebrachte Sammlung der Galla und Abessinier. Vor allem sei eine sehr hübsche kleine Kollektion von 10 Nackenstützen der Somali und Galla hervorgehoben in sehr verschiedenen Graden von Kunsthandwerk in Kerbschnitzerei, von den Eigentümern selbst verfertigt. Sie werden beständig bei der Reise mitgetragen und bei jedem Halt benutzt.

Ein hervorragendes altes Stück ist eine „Bidoa", eine Art zylindrischer Vorderarmschiene aus Silberblech mit Vergoldung und hübschem Dekor in gestanzter Arbeit. Sie dient als Ehrenzeichen oder eine Art Orden, welcher ausgezeichneten Kriegern, die mehrere Feinde getötet haben, vom König verliehen wird. Verschiedene Tabakpfeifen, Musikinstrumente, Trinkgefässe für Tetsch (Meth) aus poliertem schwarzem Ton der Abessinier, Milch- und Buttergefässe der Galla aus Holz und Flechtwerk, Koch- und Essnäpfe, silberne Schmuckstücke der Somalifrauen, einer jener originellen aus Elfenbeinklötzen bestehenden Hüftschmucke der Schangallafrauen, Armbänder aus Leder, Elfenbein, Messing und Kupfer der Galla, worunter solche von prähistorischer Form und Dekor, ein vollständiger abessinischer Sattel mit Zaumzeug und Offiziersschabracke, Schilde und Lanzen der Galla, abessinische Münzen, worunter ein Maria Theresiataler, vervollständigen in erwünschtester Weise unsere schon vorhandenen Bestände aus dem afrikanischen Osthorn.

Vorderasien.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *Leop. Rütimeyer.*)

Wie ebenfalls letztes Jahr schon angedeutet, erfreute sich die von Herrn Prof. *F. Egger* begründete *kaukasische* Sammlung dieses Jahr eines schönen und sehr interessanten Zuwachses durch denselben Donator und Gönner, indem er durch seine Verbindungen speziell in Tiflis einen sehr erwünschten Nachschub uns zuführte und schenkte. Derselbe besteht aus dem Kostüm eines Georgiers, mit der schwarzen Tscherkeska, dem Unterkleid Beschmét aus blauem Baumwollstoff, den schwarzen Lederstiefeln, der hohen Mütze aus Lammfell, dem Wettermantel Burka, einem gewaltigen Radmantel, der aus wasserdichter dunkelbrauner Ziegenwolle besteht und dessen unterer Umfang fast 5 Meter beträgt und einem schwarzen Ledergürtel mit einer silberplattierten Zunderbüchse.

Auch die Instrumente des grusinischen Orchesters besitzen wir nun vollständig durch die Ergänzung der „Daira", Tamburin, und der dreisaitigen Geige „Tschanur". Die trinkfrohen Gepflogen-

heiten der Georgier werden illustriert durch einen grossen dekorierten Henkelkrug für Wein und ein originelles vielröhriges Vexiertrinkgefäss „Marani".

Das interessanteste und wissenschaftlich wertvollste Stück, für dessen Zuwendung wir dem Schenker besonders dankbar sind, ist ein vollständiger Apparat für Brettchenweberei aus Tiflis mit einer prächtigen Kollektion von wollenen, baumwollenen, seidenen und aus Gold- und Silberfäden geflochtenen Borten und Gürteln aus Tiflis und Baku, die mit solchen Apparaten hergestellt sind. Für die Erwerbung dieser nicht leicht erhältlichen Gegenstände sind der Donator und damit wir zum grössten Danke verpflichtet den unablässigen Bemühungen von Frl. Dr. *Haikanduk Tschachmachtschjan,* die dieses Material mit grösstem Eifer beschaffte. Der Donator nahm dabei mit Recht an, dass gerade in Basel, dem Sitz der Seidenband-Industrie, ein solcher Brettchenwebstuhl von besonderem Interesse sei, und das umsomehr, als diese schönen Produkte nun auch gerade in einer Basler Seidenbandfabrik, man muss im Interesse der Kaukasus-Hausindustrie sagen, leider nachgeahmt werden, wofür ebenfalls Belege vorliegen.

Die Brettchenweberei repräsentiert eine uralte Technik und besteht, nach dem Ausdruck *Scherman's,* aus einer Kombination von Seilerei und Weberei. Die ältesten Spuren dieser Technik gehen in Europa in die Neolithik zurück, für die Bronzezeit ist sie nicht sicher nachgewiesen, wohl aber finden wir sie im alten Babylon, Alt-Ägypten, wahrscheinlich auch im alten Peru. Sie tritt dann reichlich auf in der ersten römischen Kaiserzeit und in norddeutschen Gräbern der ersten nachchristlichen Jahrhunderte. Im Gudrunliede der Edda heisst es von den hunnischen Mädchen, dass sie mit Brettchen weben, im 9. Jahrhundert wurde in einem ausgegrabenen Wickingerschiff ein gut erhaltener Brettchenwebereiapparat gefunden. Später ist die Technik nachweisbar im deutschen Mittelalter, und für die Gegenwart mehren sich ihre Nachweise, indem sie in Island, Skandinavien, Jütland, Finnland, Russland, Norddeutschland, Griechenland, Türkei, Nordafrika, den Kaukasusländern und Persien, Zentralasien und Indien, in Birma, Siam, China, Japan, dem malayischen Archipel und Südamerika vorkommt (*v. Gennep, Scherman*).

Bei dieser uralten Technik, deren Wanderungen über die Erde zu verfolgen eine höchst interessante Frage bietet, werden durch viereckige Brettchen oder Kartenblätter etc., die mit vier Löchern versehen sind, verschieden gefärbte Fäden gezogen, die durch Drehung der Brettchen zu Schnüren gedreht werden, welche durch einen auf ein Stöckchen als Schiffchen gewickelten Schnurfaden zu einem gewobenen Band vereinigt werden. Der Donator beschreibt unsern Web-

stuhl wie folgt: „er besteht aus einem langen schmalen Brett, das an beiden Enden einen Pflock trägt. Die beiden Enden der Webekette werden durch eine Schnur miteinander verbunden, wodurch ein Ring entsteht, welcher über die beiden Pflöcke gespannt wird. Der Apparat wird fixiert, indem sich der oder die Webende daraufsetzen und die nötige Spannung der Kettenfäden wird dadurch erzielt, dass der Webende mit dem einen Knie den geschlossenen Ring anspannt. Ein hölzerner Kamm dient zum Auseinanderhalten der einzelnen Kettenfäden." Mit einem kleinen Holzhammer werden die Schussfäden im Gewebe befestigt.

Zur ferneren Illustration seiner Kaukasusreise schenkte uns Herr Prof. *Egger* noch eine Serie ausgezeichneter stereoskopischer Glasdiapositive, sowie eine Anzahl Phonographenplatten mit Musikstücken des grusinischen Orchesters.

Eine Kollektion von ca. 20 kleinen Band- und Gürtelstücken, die in Brettchenweberei angefertigt sind, schenkte uns der um die Erforschung dieser Technik sehr verdiente Herr Prof. *v. Gennep* in Neuchâtel. Die Proben sind in Wolle, Baumwolle, auch mit Goldfäden in verschiedenen bunten hübschen Mustern gewoben, und stammen aus Algier, Tlemcen, Konstantine und Taschkent.

Aus Urfa schenkte uns unser ebenfalls verdienter alter Gönner, Herr Dr. *A. Vischer,* eine armenische Trachtenpuppe und zwei ornamentierte Messingschalen; die eine dient zu Liebestränken, die andere dazu, durch Wasser, welches aus derselben über sterile Frauen gegossen wird, diese fruchtbar zu machen. Dieser Gebrauch einer solchen Schale erhält eine interessante Parallele in einem, wie mir in Niederbronn von Herrn *Matthis* mitgeteilt wurde, noch unlängst dort vorgekommenen Brauche, dass sterile Frauen mit Wasser aus prähistorischen Schalensteinen übergossen wurden, um sie fruchtbar zu machen.

Der Referent schenkte eine Messingkanne aus Urfa, wahrscheinlich von persischer Arbeit.

Asien (exkl. Vorderasien, China und Japan).

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Fritz Sarasin.*)

Vorderindien ist dieses Jahr bloss durch einen Kaschmir-Shawl vertreten (Gesch. F. S.).

Hinterindien. Aus *Siam* konnten wir durch freundliche Vermittlung des Hauses Berli & Co., Zürich und Bangkok, einen alten Pflug, samt Bespannung und Joch für einen Zugochsen, erwerben. Es ist dies um so erfreulicher, als der sehr charakteristische Siam-Pflug bisher in unserer nun gegen 30 Originalpflüge umfassenden Sammlung

gefehlt hatte. Die Pflüge der Welt werden eine der interessantesten vergleichenden Gruppen in der neuen Ausstellung bilden.

Aus dem Gebiete des *Malayischen Archipels* haben wir von mehreren Inseln Zuwachs erhalten. Aus *Sumbawa* schenkte Herr Dr. *J. J. P. van Rheden* einen Packsattel für Pferde, ein sehr zierliches Stück, dessen Haken zum Aufhängen der Waren jederseits von zwei Hirschhörnern mit ihren Seitensprossen gebildet sind. Da die Verkehrs- und Transportmittel auch eines der Gebiete sind, dem wir besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben, ist dieses Stück für die vergleichende Sammlung sehr willkommen. Von einer der kleinen Sundainseln, ohne nähere Bezeichnung, stammt ein bunt gefärbter Slendang, schöne alte eingeborene Weberei und Färberei, Geschenk von Herrn *V. Jenny* in Makassar. Dr. *W. Hotz*, der als Geologe *Borneo* bereist, brachte uns von dort eine kleine Sammlung mit, die darum wichtig ist, weil das meiste von den Orang Besap herrührt, einem Primitivstamm, ähnlich, wenn auch kulturell etwas höher stehend als die Kubu von Sumatra; sie bewohnen den Distrikt Bulungan, Nordost-Borneo. Ausser Blasrohren und Köchern sind es Geräte des täglichen Gebrauchs, Körbe, verschiedene Flechtwerkartikel, Bambusdosen, Wasserschöpfer, Löffel etc. Sehr interessant, weil an ähnliches bei den Kubu erinnernd, ist ein grosses geflochtenes Reiseétui, darin zwei Palmblattmatten enthalten sind, eine grössere und eine kleinere. Die erstere dient als Dach einer für die Nacht rasch erstellten Hütte, letztere als Schutz gegen Regen auf der Reise. Hiezu einige Geräte eines Dayakstammes der Ostküste, der Orang Segei, Fischreuse, Musikinstrument und ein schöner Klewang.

Aus *Sumatra* erwarben wir einen sehr schön erhaltenen Zauberstab der Battak-Priester aus der Gegend des Toba-Sees, mit reichem menschlichem und tierischem Figurenschmuck und einem Busch von Menschenhaar und von Hahnenfedern. Zwei gestielte Kämme schenkte Herr *W. Pfister-Wyss*. Noch sei erwähnt, dass die im letzten Jahresberichte aufgeführten Manikperlen vom Lebak Deling-See im Institut von Herrn Prof. *Rupe* einer Analyse unterworfen worden sind und sich als gebrannten Ton erwiesen haben.

China und Japan.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Felix Speiser*.)

Von der Kommission wurde beschlossen, den Versuch zum Erwerb einiger grösserer japanischer Buddha-Statuen zu machen. Durch die Vermittlung unseres unermüdlichen Mitarbeiters und Gönners, Herrn Dr. *L. Reidhaar* in Yokohama, gelang es uns auch bald, drei schöne Statuen zu erwerben, zwei hölzerne, vergoldete und eine

bronzene. Die Stücke sind 100—200 Jahre alt, bis zu $2^1/_2$ m hoch und dürften gute Beispiele japanischer Monumentalkunst sein, die bis jetzt in unserer Sammlung nur schwach vertreten ist. Die wertvollen Stücke sollen gleichsam als Türhüter in den neuen Sälen unserer ostasiatischen Sammlung aufgestellt werden, und die relativ niedrige, absolut allerdings ziemlich hohe Kaufsumme von ca. 6000 Fr. soll durch eine besondere Sammlung zusammengebracht werden, wobei wir hoffen, dass Gönner unseres Museums beim Bezug der neuen Räume gerne ein übriges tun werden, um den bedeutenden Tag durch eine bleibende Erinnerung zu ehren.

Leider hat die Reise der Statuen durch den Krieg eine Verzögerung erlitten. Sie liegen in einem neutralen Hafen Indonesiens; hoffen wir, dass sie in dem feuchten Klima keinen Schaden nehmen werden.

Durch die Vermittlung des früheren Vorstandes der Abteilung, Herrn Pfarrer *S. Preiswerk-Sarasin,* der mit stets gleichem Interesse die Entwicklung der Abteilung China-Japan verfolgt, erhielten wir eine Sammlung höchst wertvoller sog. Orakel-Knochen aus China, aus der Provinz Hunan. Sie wurden durch den Missionar Dr. *R. Wilhelm* in Tsingtau erworben. Es sind eine grosse Zahl kleinerer und grösserer Knochenplättchen, auf denen Schriftzeichen eingeritzt sind und die in der Erde gefunden wurden. Die Schriftzeichen sind sehr alt und konnten bis jetzt nicht entziffert werden; es ist wahrscheinlich, dass sie eine ganz frühe Entwicklungsstufe der heute so komplizierten chinesischen Schrift darstellen, vermutlich aus der Periode der „Dschou-Dynastie" (1122—249 A C). Ähnliche Knocheninschriften besitzen nur sehr wenige Museen. Die Untersuchung über die rätselhaften Stücke ist aber noch nicht abgeschlossen.

Sonst sind keine neuen Stücke in der Sammlung China-Japan eingegangen. Verschiedenes, was versprochen worden ist, steht noch aus, andrerseits hat natürlich der Krieg jede neue Erwerbung unmöglich gemacht; desto dankbarer aber dürfen wir sein, dass unsere Gönner die Sammlung durch so äusserst seltene Funde mehren helfen.

Australien und Melanesien.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *F. Sarasin.*)

Australien hat dieses Jahr keine Eingänge zu verzeichnen. Eine von dort bestellte Primitivhütte der Eingeborenen ist infolge der Kriegswirren nicht angekommen.

Neu-Guinea. Aus der Gegend des Finschhafens wurde ein Holzidol erworben, 1,46 m hoch, eine menschliche Figur darstellend, die aus einem Krokodilrachen aufsteigt, schwarz, weiss und rot bemalt,

ferner ein Tontopf. Diese Objekte gehören zu einer grösseren Sammlung vornehmlich aus Neu-Pommern stammender Gegenstände, die wir von Herrn Missionar *H. P. Wenzel*, früher in Rabaul, Neu-Pommern, stationiert, erwerben konnten, teilweise auch von ihm geschenkt erhalten haben.

Neu-Pommern. Herr *Wenzel* hat vornehmlich bei den *Baining* der Gazelle-Halbinsel gesammelt, bekanntlich einem besonders eigenartigen und interessanten Stamm. Von ihnen rühren vier alte Keulen mit Steinringen her, die er anlässlich eines Tanzfestes in Ragaya erwerben konnte, ferner einige geflochtene Tragnetze, Taschen, Körbchen, Tanzrassel und eine Tasche aus Palmblattscheide, verziert mit Kasuarfedern und einem Papageikopf. Diese Tasche wird vorne auf dem Leib getragen und dient zum Halten der Stangen, auf denen die schweren Masken befestigt sind.

Von den *Nakanai* an der Westküste der Gazellehalbinsel sind in der Sammlung zwei Schilde vertreten, von denen namentlich der eine, ein Geschenk eines Häuptlings an den Missionar, von ausgezeichneter Schönheit ist. Die Vorderseite des 1,60 m hohen Schildes ist mit rotem Flechtwerk und eingegrabenen, bemalten Figuren reich dekoriert; um den Schildrand läuft ein Flechtwerkkranz, an dem Bänder mit Federn und Früchten hängen; der Handgriff ist aus dem Vollen geschnitzt. Verschiedenen Stellen Neu-Pommerns gehören drei alte Holzkeulen an, ferner Fischnetz, Fischreuse, Ruder, Holztrommel und diverser Tanzschmuck.

Die Hauptstücke des diesjährigen Eingangs erhielten wir durch Tausch gegen neucaledonische Objekte der Sarasin'schen Sammlung vom *Museum für Völkerkunde in Hamburg*, drei grosse Masken, zwei von den Baining und eine von den Sulka, die an der Ostküste, südlich von der Gazellehalbinsel wohnen. Die eine der Baining-Masken ist eine nach ihrem Aussehen sogenannte Eulenmaske; sie besteht aus einem Bambusgestell, mit Baumbaststoff überzogen, auf dem zwei runde Eulenaugen gemalt sind; darunter springt die Maske schnabelartig vor; die Bemalung ist rot und schwarz. Diese Masken werden auf dem Kopfe getragen, die folgende dagegen nach einer Mitteilung von Missionar Wenzel auf einer Tragstange, die entweder in einer Tasche, wie die oben beschriebene ruht oder auf dem Kreuz durch eine Hautfalte gesteckt wird. Dieses ist eine sogenannte Blasrohrmaske, bestehend aus einem etwa $2^1/_2$ m langen, mit bunt bemaltem Baumbaststoff überzogenen Bambusrohr, über dessen Mitte ein hoher Kopfaufsatz aufragt, ebenfalls mit Baststoff überzogen und schwarz und rot bemalt. Diese mit Baumbaststoff überzogenen Masken sind ein Charakteristikum der Baining und nehmen bekanntlich teilweise ganz gewaltige Dimensionen an.

Ein ausgezeichnet schönes Stück ist endlich die Schirmmaske der Sulka. Ein geflochtener, bunt bemalter Schirm von ca. 2 m Durchmesser ruht auf der Spitze eines geflochtenen roten, mit gelb gemusterten Kegels, der auf dem Kopfe getragen wird; der schwere Schirm ist ausserdem durch zwei seitliche Träger gestützt, an welchen kegelförmig vorspringende Augen angebracht sind.

Wir sind dem Hamburger Museum sehr zu Dank verpflichtet für die Überlassung dieser äusserst dekorativen Stücke.

Neu-Mecklenburg ist im Zuwachs nur durch eine alte Keule seltener Form vertreten aus der Sammlung *Wenzel;* die *Salomonsinseln* bloss durch eine Kokosschale mit ausgeschnitztem Vogelköpfchen, Geschenk von Herrn *Codrington* in London.

Polynesien.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Felix Speiser.*)

Im Hinblick auf die Kosten der Neueinrichtung der Sammlung wurde s. Zt. beschlossen, mit Ankäufen zurückhaltend zu sein, um bei der Aufstellung der Sammlungen in den neuen Räumen etwas mehr freie Hand zu haben. Es wurde dem Vorsteher nicht schwer, diese Direktiven zu befolgen, denn es ist wenig neues im ersten Semester an ihn herangetreten, und im zweiten hat der Krieg jegliche Erwerbung unmöglich gemacht. Immerhin wurden von Herrn *Häusler* in Neu-Seeland einige alte Maori-Gegenstände erworben, Perlmutterangeln, Netzschnüre, ein alter Halsschmuck und einige Steinbeilklingen.

Da echte Maori-Gegenstände heute selten sind, so ist dieser Zuwachs sehr zu begrüssen. Gekauft wurden ferner eine Angel aus Neu-Seeland und eine solche von den Marschall-Inseln.

So ist der Zuwachs der polynesischen Sammlung zwar ein kleiner, wir hoffen aber zuversichtlich, dass er sich mit dem Bezug der neuen Räume wieder vergrössern werde und dass viele Gönner der Sammlung sich dann entschliessen werden, langgehegte Schätze der Wissenschaft und dem Publikum zugänglich zu machen.

Amerika.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *M. K. Forcart.*)

Aus einer 30 Nummern umfassenden Sammlung von *Lenders* in Philadelphia, die uns zur Ansicht gesandt worden ist, haben wir nur vier zurückbehalten, welche uns für unsere Sammlung am wertvollsten schienen.

Wohl das interessanteste Stück ist eine grosse geflochtene Flasche, welche innen und aussen mit Harz verpicht ist, sodass sie als Wasser-

behälter dienen konnte. Als seitliche Henkel dienen Schlingen aus Haargeflechten, die in die Wandung eingeschoben sind. Von den Huronindianern stammt ein ovaler Birkenrindenkorb. Ein weiterer Haushaltungsgegenstand der Cheyenne-Indianer ist ein grosser flacher Löffel, der aus einem Bergschafhorn herausgeschnitten ist, und von den Winnebago-Indianern eine Nadel, hergestellt aus einer Büffelrippe, vermutlich zum Flechten von Netzen dienend.

Europa.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *Ed. Hoffmann-Krayer.*)

Der Zuwachs der Abteilung Europa beträgt im Berichtsjahre 495 Nummern, was mithin einen Gesamtbestand von 6439 katalogisierten Nummern ergibt.

Grössere Gruppenerwerbungen sind auch dieses Jahr wieder im *Wallis* gemacht worden. Wir nennen vor allem 68 ethnographisch durchweg bedeutende Gegenstände aus dem Val d'Hérens, die uns Herr Prof. *Rütimeyer* teils käuflich vermittelt, teils geschenkweise übermacht hat; ferner 34 nicht weniger wertvolle Objekte vom Lötschberg, die wir der verständnisvollen Sammeltätigkeit Herrn Dr. *F. G. Steblers* in Zürich verdanken, und die sämtlich als Geschenke des Sammlers und des Abteilungsvorstehers in unsern Besitz gelangt sind. Diesen grösseren Einsendungen reihen sich kleinere aus dem Val de Bagnes durch Herrn *Gabbud,* aus Mörel durch Frl. *Imesch* und Vereinzeltes aus andern Gegenden dieses interessanten Kantons an.

Eine bis jetzt fast nur durch milchwirtschaftliches Gerät vertretene Talschaft, das *Toggenburg,* hat der Abteilungsvorsteher im Juli aufgesucht und dort eine Kollektion von 62 Objekten einheimischer Ergologie zusammengebracht. Dieser Tour wurde ein Besuch bei unserm altbewährten Freunde *Lörch* in Lindencham (Kt. Zug) und bei *Aug. Meyer* in Sissach vorausgeschickt, durch deren Sammlungen namentlich unsere Bestände an Wirtschaftsgerät und Keramik erweitert werden konnten. Endlich seien von bedeutenderen Gruppenerwerbungen noch erwähnt eine Anzahl *Graubündner* Stickereien aus dem Besitz von Frl. *Grass* in Zernez und, als nichtschweizerisch, die vorwiegend dem volkstümlichen Kultus angehörenden Gegenstände aus dem *Tirol,* eingesandt von Herrn *Wohlgemuth* in Bozen. Der wertvollen Schenkung ostschweizerischer Amulette durch Herrn Prof. *Stoll* in Zürich wird unten noch besonders gedacht werden.

Wir teilen nun, unserer Übung gemäss, den diesjährigen Zuwachs mit Weglassung des Unwichtigen in einzelne Sachkategorien ein.

Beginnend mit der *Landwirtschaft,* verzeichnen wir als besonders willkommene Gabe einen zierlich, aber sehr einfach konstruierten

kleinen Pflug aus Visperterminen, den uns Herr *Otto Linder* in Basel schenkweise übermittelt hat, ein bei uns noch nicht vertretener Typus, offenbar für leichten Boden; ferner als nicht minder verdankenswerte Spende von Herrn Prof. *Rütimeyer* eine höchst primitive, brettförmige Egge aus La Sage (Wallis). Auch das Dreschgerät ist wieder um einige Stücke vermehrt worden; so verschaffte uns Herr *Gander* in Vaugondry (Bez. Grandson) einen jener primitiven Dreschprügel (*chaton* oder *pliant*), wie sie noch heute in jener Gegend verwendet werden sollen,[1]) einen ähnlichen Herr Dr. *Stebler* vom Lötschberg (Gesch. *H.-K.*), während die Flegelform durch zwei ebenfalls aus dem Wallis stammende Exemplare (Gesch. von Prof. *Rütimeyer* und *H.-K.*) vertreten ist. Weiterhin seien von landwirtschaftlichen Geräten genannt: eine dreizinkige, aus einem Stück gefertigte Korngabel aus La Sage, zwei Garbenbanddreher („Bandknottler") aus Itingen (Gesch. *A. Meyer*), ein Kornkübel und ein Tennrechen aus Ausserberg (Gesch. *H.-K.*), ein Samensieb aus Cham, zwei Wetzsteine mit sehr primitiver Hornfassung aus dem Val de Bagnes und Val d'Hérens, ebendaher ein Wetzsteinköcher, eine Gartenhaue und eine grössere Hacke. Aus der Innerschweiz stammen vier Pfropfmesser (?), aus Itingen (Basel-Land) zwei Weidenspalter und ein Weidenschäler, letzterer geschenkt von Herrn *A. Meyer*, Sissach. Der Weinkultur gehören an: ein Ledersack zum Traubentransport aus La Sage und ein Traubenstössel vom Lötschberg (Gesch. *H.-K.*), der Hanfkultur zwei überaus primitiv gearbeitete Hanfbrechen aus dem Val d'Hérens und dem Lötschberg (letztere Gesch. *H.-K.*), ein Hanfkamm (Gesch. *A. Meyer*), drei Hecheln (deren zwei Gesch. v. *J. Lörch*). Wir schliessen dieser Gruppe noch an einen Krauthobel nebst Krautbohrer aus Kleinhüningen, einen primitiven Schleppkarren und eine ähnliche Tragbenne für den Humus- oder Misttransport aus La Sage; endlich ein Stück jener eigenartigen, mächtigen Wasserleitungen nebst Befestigungshaken und Niederlass-Seil, wie sie an den Südabhängen des Rhonetals zur Bewässerung des trockenen Geländes angebracht werden. Unser Exemplar stammt von dem kühn angelegten „Niwerch" im Baltschiedertal und wurde uns durch Herrn Dr. Stebler übermittelt, der diese Anlage in seinem Werke „Sonnige Halden am Lötschberg" (S. 60) geschildert hat.

Aus dem Kapitel der *Viehhaltung* verdient vor allem ein merkwürdiger Hirtenstab aus Ayer im Eifischtal Erwähnung, den wir ebenfalls der Vermittlung von Herrn Dr. Stebler verdanken (Gesch. *H.-K.*). Auffallend ist daran der lange und etwas schwerfällige Lederriemen, über dessen Bedeutung ich bis jetzt nichts näheres erfahren

[1]) Vgl. »Wörter und Sachen« Bd. I, 229.

konnte. Einer benachbarten Gegend entstammt das einfache Bockshorn, das die Hirten des Val d'Hérens, wie sie selbst berichten, geblasen haben „pour chasser les loups". Dieses Stück, wie auch eine Vorrichtung zum Strecken der Hörner, ein Anbindeholz, ein hölzerner Totschläger und eine Schafschere, wie sie ähnlich geformt schon prähistorisch vorkommen, sind durch Herrn Prof. *Rütimeyer*, letztere als Geschenk, eingegangen. Eine Treichelbandschnalle aus Graubünden wurde uns von Herrn Dr. *Tramèr* in Basel verehrt. Käuflich erworben wurde ein messingener Rosskamm als Kummetschmuck aus Buckten und einige Objekte aus der Bienenzucht, wie eine Imker-Pfeife und -Maske, zwei Wabenschüsseln und drei Futtertröglein für Bienen aus der Innerschweiz und dem Toggenburg.

Von *milchwirtschaftlichem* Gerät ist ein Melkeimer, ein Rahmlöffel, eine geschnitzte Käseform („Erbli"), ein Käsemesser, ein Butterfass mit Pumphebel und ein Buttermodel aus dem Toggenburg zusammengebracht worden, während eine andere Rahmkelle vom Lötschberg und ein handgearbeiteter Käsetrog aus La Sage stammen. Einem verfeinerten Kunstbetrieb gehört dagegen ein Buttermodel aus Arlesheim mit eingeschnitztem Doppeladler an.

Wenig zahlreich sind die in das *Transportwesen* einschlagenden Gegenstände. Man kann hierher die schon erwähnten Erdtransportbennen aus dem Val d'Hérens rechnen; ferner einen sog. Bogenschlitten aus Ausserberg (Gesch. *H.-K.*), einen kleinen Hockerschlitten älteren Stils, geschenkt von Herrn *Hörnlimann* in Basel, ein sog. Ottenhuser Kinderwägeli vom Hünenberg (Kt. Zug) und ein Ochsenjoch aus dem Toggenburg.

Etwas besser vertreten ist das *Handwerksgerät*. Fast prähistorisch primitiv mutet ein Beil aus La Sage an, das wir wiederum der gütigen Vermittlung von Herrn Prof. *Rütimeyer* verdanken dürfen. Eine grosse Waldsäge wurde durch *J. Lörch* eingesandt, eine andere im Toggenburg gekaufte Art Fuchsschwanzsäge ist durch ihre Fassung in Gestalt eines Eichhorns beachtenswert; wir werden in Zukunft unsere Aufmerksamkeit mehr, als es bisher geschehen ist, der Darstellung von Tieren durch das Volk zuzuwenden haben. Eine Fleischsäge von Ausserberg hat der Abteilungsvorsteher geschenkt. Ebenfalls zum Metzgerhandwerk gehören zwei Hornsegmente aus dem Val de Bagnes, die als Wursttrichter verwendet wurden: eine handgreifliche Illustration zu der alten sprichwörtlichen Redensart „in's Bockshorn jagen".[2]) Des weitern wurde ein Küferhammer von Herrn *Aug.*

[2]) Vgl. Schweiz. Idiotikon II, 1622 und 1625, wo aus dem Jahre 1525 das Zitat: »(Ein widerspenstiger Täufer) hat gefragt, ob dann Mine Herren si wöllten in ein Wursthörnli zwingen«.

Meyer in Sissach geschenkt, ein Sohlenamboss und ein Schusterklotz in der Innerschweiz erworben. In den Gewerkschaftsbetrieb gehören auch zwei schriftliche Dokumente: ein Schaffhauser Meisterschaftspatent von 1868 (Gesch. von Dr. *H. Bächtold*) und ein sog. „Gautschbrief" d. h. Diplom einer Buchdruckergesellentaufe vom 18. April 1914 (Gesch. von Herrn G. *Krebs*). *Fischereigeräte* im eigentlichen Sinne des Wortes sind heuer nicht eingelaufen; dagegen haben wir Herrn Dr. *Aug. Gansser* in Garessio einen Fischkorb aus Fiume zu verdanken, wie sie an der ganzen Ostküste der Adria in Gebrauch sein sollen.

Der *Bäckerei* und dem *Gebäck* wollen wir eine besondere Gruppe widmen. Zunächst sei hier eine Backmulde aus Knonau (Kt. Zürich) genannt. Aus dem Val d'Hérens erhielten wir schenkweise durch Herrn Prof. *Rütimeyer* eine Teigpressplatte und acht Brotmerker, jeder mit einem besondern Kerbschnittornament versehen, das der Bäcker den Broten der betreffenden Familien aufpresst. Eine ähnliche Sitte muss im Tirol herrschen, wie ein von Herrn *Wohlgemuth* in Bozen geschenkter Butterweckenmerker zeigt. Aus der Sitte geht hervor, dass für eine Familie eine grössere Zahl von Broten gleichzeitig gebacken werden, die dann an einem feuchtigkeits- und mäusesichern Orte zur Aufbewahrung kommen. Man bedient sich hiezu eines rechenartigen Holzgerüstes, das von der Decke frei herunterhängt. Eine solche „Brotreite" vom Lötschberg hat uns Herr Dr. Stebler eingesandt und ist vom Abteilungsvorsteher geschenkt worden.[3]) Als eigentliche Gebäcke sind zu verzeichnen: 14 Tirggeli aus Wetzikon mit originellen Reliefdarstellungen (Gesch. von Dr. *W. Keller* in Basel), drei merkwürdig geformte Palmsonntagsgebäcke aus dem Val de Bagnes und eine „Cuisse" (vgl. unsere „Schenkeli") aus Neuenburg.

Wir gelangen nun zu den volkstümlichen *Industrien* und ihren Erzeugnissen. Hier haben Spinnerei, Weberei und namentlich Stickerei einen beachtenswerten Zuwachs zu buchen. In die *Spinnerei* schlagen ein: zwei geschnitzte Rockenständer, deren einer geschenkt von *H.-K.*, drei gedrechselte, grossformatige Spindeln (Geschenke von von Frl. *Marie Imesch* in Mörel und Herrn Prof. *Rütimeyer*), ein Haspel, eine Garnwinde, deren Fuss von divergierenden Ästen gebildet wird (Geschenke von *H.-K.*), und ein Garnwickler; sämtliche Objekte aus Deutsch- und Französisch-Wallis. Ihnen reihen sich an: ein Haspel aus Rifferswil (Kt. Zürich) und eine Seidenwindmaschine aus Knonau. Als zur *Weberei* und *Flechterei* gehörig dürfen in Anspruch

[3]) Abbildung s. bei *F. G. Stebler*, Sonnige Halden am Lötschberg 1914. S. 86.

genommen werden: ein Webekamm und eine Webenadel aus Cham, eine Fischernetznadel nebst Maschenholz aus Kannstadt. Ferner verehrte uns Herr Dr. *Stebler* ein grob gewobenes Leinwandmuster aus Münster im Goms und ein Stück „Schwiederwurzel" (Berberis), mit der das Wollgarn dort gelblich gefärbt wird. Ein Handtuch aus Tarasp mit volkstümlichen Webemotiven wurde in Zernez käuflich erworben. Andere Webeprodukte mögen bei der Tracht (s. u.) Erwähnung finden. Sehr schön, wenn auch geographisch etwas einseitig, sind die *Stickerei* und die ihr verwandten Kunstbetriebe vertreten. Sämtliche Erwerbungen bis auf zwei stammen aus dem Kanton Graubünden. Wegen der seltenen Farbe halten wir für erwähnenswert einen Kissenanzug mit schwarzem Kreuzstich aus Tarasp; ebendaher ein rotgesticktes Exemplar und ein solches mit Filetgarnitur, aus Lavin ein gesticktes Handtuch, aus Schleins ein Prunkleintuch, wie sie in den Wochenstuben zur Verwendung kommen, mit geklöppelten Spitzen und Rotstickerei. Aus dem Kloster Tarasp stammt ein zierliches mit altertümlichem rhombischem Buntstickmuster überzogenes Köfferchen. Ebenfalls reiche Buntstickerei, jedoch in freierem Stil, zeigt ein seidenes Halstuch aus Guarda. Endlich sei aus Graubünden noch eine rotgestickte Spitze erwähnt. Aus dem Kt. Appenzell A.-Rh. hervorgegangen ist ein in reicher Goldstickerei ausgeführter Haubenboden, als Überrest der kostspieligen Frauentracht jener Gegend. Ein einfach aber stilvoll gehaltenes Leinenstickmuster in rotem Kreuzstich aus Münster im Wallis verdanken wir Herrn Dr. *Stebler*.

Von *Körben* seien angeführt: ein Flickkörbchen aus sattem Tannenwurzelgeflecht aus dem Tirol und, durch seine Verwendung beachtenswert, ein Eierringkorb aus Cham.

Auch die *Holzschnitzerei* hat einen numerisch nur geringfügigen Zuwachs erfahren, doch sind darunter einzelne Stücke qualitativ beachtenswert. Vor allem eine kleine Truhe mit Jahrszahl 1620 aus La Sage (Gesch. *H.-K.*). Das Stück zeigt noch die alten, völlig unregelmässig verteilten geometrischen Ornamente des gotischen Alltagsstils. Sehr verschiedenartige, meist Blumenmotive trägt eine Evolener Holzschachtel aus dem Jahr 1816, während von den drei durch Frl. Imesch in Mörel eingesandten Schachteln nur eine sich durch altertümlichen Kerbschnitt auszeichnet. Uralt ist dagegen wieder das einfache Zickzackornament wie auch die Bindung an einem zylindrischen Salzgefäss aus La Sage, das Herr Prof. *Rütimeyer* der Sammlung als Geschenk überwiesen hat. Als Beispiel einfachster Ritzornamentik verdient ein von Herrn *Karl Thurneysen* geschenkter bosnischer Wäscheschlägel Erwähnung.

Die *Keramik* hat, wie bereits bemerkt, in diesem Jahr einen nicht unbedeutenden Zuwachs erfahren. *Langnauer* Produkt ist ein grosser

zylindrischer Topf mit dunkelbraun glasiertem Grund und weissem Punktdekor, ebenso ein von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach geschenkter Platteneinsatz, vermutlich aus dem Ende des 18. Jahrhunderts. Als besonders schönes und gut erhaltenes Stück verzeichnen wir einen *Heimberger* Krug, den wir noch der letzten guten alten Stilperiode, d. h. der farbenfreudigen Zeit von 1850, zuweisen dürfen. Ein anderes, weniger stilvolles, als für die Geschichte der Heimberger Töpferei interessantes Stück verdanken wir dem besten Kenner bernischer Keramik, Herrn *J. Wiedmer-Stern* in Bern: es ist ein koloristisch völlig charakterloser Teller mit unbeholfener Ritznadelzeichnung, einen Frauenkopf darstellend. Wie Herr Wiedmer nachgewiesen hat, hat dieser Typus seinen Urheber in einem Steckborner Hafner, Namens Nater, der sich in den 1840er Jahren am Heimberg niedergelassen und dort neue Motive eingeführt hat.[4]) Heimberger Herkunft ist weiterhin eine Spruchplatte, wohl aus den 1820er bis 1830er Jahren, und ein Bartbecken vom blauen Typus um 1860. Auch die *Matzendorfer* Sammlung konnte um zwei gute Stücke vermehrt werden. Vermutlich Produkte des Kantons *Basel-Land* sind eine Platte aus Wintersingen von 1818, eine solche aus Ziefen von 1826, eine grosse aber undatierte aus Reigoldswil, zwei Schüsseln aus Lupsingen, ein Bartbecken, ein durchlochtes Becken (wahrscheinlich zum Auslassen von Honigwaben) und ein brauner Krug, letztere zwei geschenkt von Herrn *Aug. Meyer*. Nicht sicher zu lokalisieren, doch schweizerischer Herkunft sind zwei Spruchteller, eine ockergelbe Terrine und vier Tassen, während eine Terrine mit weisser Zinnglasur und zwei in Cham gekaufte Schüsseln von 1774 und 1795 auf Grund analoger Erwerbungen wohl der Innerschweiz zuzuweisen sind. Das derbe bäuerliche Brauchgeschirr endlich ist vertreten durch ein Schnapskrüglein aus dem Toggenburg, zwei grün glasierte sog. Verenakrüge aus dem Kanton Zug und einen grünen Krug aus Arlesheim.

Einige bunte *Gläser* wurden im Toggenburg erworben.

Hier reihen wir auch die wenigen Gegenstände aus anderen Betätigungen der *Volkskunst* an. Es sind zu nennen vier Heiligen- und Spruchbildchen mit Umrahmung von künstlichen Blumen aus dem Toggenburg und ein handgemalter Denkzettel von 1798 mit bäurisch stilisierten Blumen aus Wülflingen. Das bemerkenswerteste Stück ländlicher Zeichen- und Malkunst ist eine Schriftenvorlage von 1804 aus Reigoldswil mit naiven Darstellungen des Sündenfalls u. a.

An *Hausrat* ist mancherlei hinzugekommen. Dem Hausäussern gehört an ein Dachziegel mit eingeritzter Jahrzahl 1740 vom Pfarr-

[4]) S. »Schweiz. Archiv für Volkskunde« XVIII, 98.

haus in Rümlingen (Gesch. *Aug. Meyer*). Von Herd- und Küchengerät mögen Erwähnung finden: ein überaus primitiver hölzerner Herdhaken aus dem Val d'Hérens, ein Brotschneidebrett aus Basel (Gesch. von Herrn *Hörnlimann*), eine Kaffeemühle älteren Systems aus Puy-Laurens, Frankreich (Gesch. von Herrn Dr. *H. Stehlin*), ein hörnernes Salzfass aus dem Val de Bagnes und eine durchlochte Kartoffelschüssel aus dem Toggenburg. Wiederum dem Val de Bagnes entstammen ein Schöpflöffel, zwei kleinere Holzlöffel und zwei Holzbecher, dem Val d'Hérens ein durch seine primitive Hornfassung beachtenswertes Messer. Unsre ohnehin schon stattliche Kollektion von Feldfässchen und -Flaschen wurde um zwei zierlich gearbeitete Fässchen aus Cham und dem Toggenburg vermehrt. In letzterer Gegend wurde auch ein Kalenderrahmen erworben, während wir eine Wandkästchentür mit aufgemaltem Spruch aus Sissach von Herrn *Aug. Meyer* als Geschenk erhalten haben. Auch unsre Sammlung von *Beleuchtungsgegenständen* ist um einige interessante Stücke vermehrt worden. Unter ihnen sind zu verzeichnen ein Hängelämpchen für Öl mit hölzernen Zierraten aus dem Tirol, namentlich aber zwei Specksteinlampen aus dem Wallis; die kleinere aus dem Val d'Hérens wurde uns durch Herrn Prof. Rütimeyer, die grössere, mörserförmige, früher in der Kirche von Mörel als Totenlampe dienend, durch Frl. Imesch vermittelt (letztere geschenkt von *H.-K.*). Eine eiserne Öllampe sehr altertümlicher Form schenkte Herr Prof. *Rütimeyer;* erworben wurden 24 Talglampen und Kerzenstöcke im Toggenburg, sowie drei Laternen in Cham und in Sissach. Von *Feuer-* und *Rauchutensilien* kommen in Betracht: sechs Feuerstahle, wovon fünf aus dem Toggenburg und einer aus dem Tirol, teilweise in altertümlichsten Formen. Ebenfalls aus dem Toggenburg stammt ein Tabakschneider, aus dem Tirol ein von Herrn Dr. *M. K. Forcart* geschenkter Tabaksbeutel mit aufgedruckten Liebesszenen; dazu kommen vier originelle Schnupftabakdosen, eine (wieder aus dem Tirol) aus Birkenrinde, eine andere, aus Itingen im Basel-Land, stellt einen zweifellos von einem Schuster sorgfältig hergestellten Miniaturschuh dar; zwei weitere Stücke, wovon eines primitiv aus einem Hornsegment gefertigt, wurden im Toggenburg gekauft. Unter Varia mögen eine geschnitzte Elle aus Drälikon, ein Plissierapparat aus Basel und ein Tintenhorn aus Arlesheim figurieren. Eher den Handelsrequisiten, als dem Hausrat gehört dagegen eine grosse Radialwage aus dem Toggenburg an.

Nicht unbedeutend ist weiterhin der diesjährige Zuwachs auf dem Gebiete der *Tracht* und des Schmuckes. Fast als ein Stück Urtracht darf eine Ziegenpelzjacke bezeichnet werden, wie sie ehedem die Hirten im Val d'Hérens trugen. Das seltene Stück ist von Herrn

Prof. *Rütimeyer* ausfindig gemacht und der Abteilung in verdankenswertester Weise geschenkt worden. Derselben Gegend gehört eine Spitzenhaube für ältere Frauen an, während die Riesenscheibe des Schwefelhuts, dessen ein Exemplar in Sissach gekauft wurde, seine Heimat im Luzerner Freiamt hat. Eine Anzahl Schnittmuster zu den koketten Basler „Beginli", sowie ein derbbäurischer Zwilchstrumpf wurden von Herrn *Aug. Meyer* geschenkt. Bosnischer Provenienz sind zwei Paar von Herrn *Karl Thurneysen* geschenkte Schuhmodelle, das eine Paar von sog. Kopanken, das andere von Sandalen der mohammedanischen Tracht, sowie eine buntgewobene Frauenschürze mit typischem Motiv, die wir als Geschenk Herrn Dr. *Paul Speiser* verdanken dürfen. Im weitern Sinne schlägt in die Tracht eine Brille mit verstellbaren grünen und weissen Gläsern aus dem Baselland ein (Gesch. *A. Meyer*) und eine bäurische Sackuhr aus dem Toggenburg. Von *Schmuck*gegenständen wurden zwei silberne Hemdenschnallen in Herzform erworben, wie sie früher von den Männern im Baselland getragen wurden, ferner ein Ohrring der Toggenburger Sennen, eine für die selbe Gegend charakteristische Halskette, deren einzelne Glieder aus ornamental ausgestanzten Metallplättchen bestehen, endlich ein fast an merowingische Stilformen erinnerndes Armband aus dem Kanton Appenzell. Am besten reihen sich hier auch die *Stöcke* an. Es ist ein merkwürdiger Zufall, dass uns gerade an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zwei Stöcke angeboten wurden, die als geschnitzten Griff den Kopf des Ewigen Juden, jenes Typus des rastlosen Wanderers, tragen, der eine aus Liestal, der andere aus dem Toggenburg. Ein bäurischer Regenschirm ging uns schenkweise durch Herrn *Aug. Meyer* zu.

Der Tracht, aber auch dem *Volksbrauch* könnten zugewiesen werden eine Hochzeitskrone und ein Hochzeitsstrauss aus Zeinigen, die wir unserm bewährten Gönner, Herrn *E. R. Seiler*, zu verdanken haben; ebenso ein von Herrn Gemeindepräsident *A. Schaller* in Sisikon geschenkter Knaben-Kommunionskranz aus Sempach. In den halb weltlichen, halb kirchlichen Brauch schlagen ein die Karfreitagsrätschen, zu deren stattlicher Kollektion nun drei weitere Stücke gekommen sind: zwei aus Lostorf und eine aus Münster im Gombs (Gesch. *H.-K.*). Kirchlich-weltlich sind auch 20 Krippenfiguren, die uns aus Solothurn zugegangen sind; dagegen rein weltlich ein sog. „Krapfenschnaggler", d. h. eine tierkopfähnliche Vorrichtung, mit der die an Allerseelen umziehenden Kinder in Dölsach (Tirol) die gespendeten Krapfen erschnappen.

An den Brauch schliesst sich naturgemäss das *Spiel* an. Die wenigen im letzten Jahr gesammelten primitiven Spieltierchen aus dem Wallis haben eine wahre Hochflut dieser interessanten Gebilde

nach sich gezogen. Wir nennen vor allem mit ganz besonderem Dank die von der *Sektion Piz Terri* des S. A. C. durch Herrn *W. Derichsweiler* als Geschenk überwiesenen 71 Kühlein in verschiedenen Grössen und Formen aus dem Graubündner Oberland, unter denen als bisher unbekannter Typus die trächtige Kuh figuriert, was durch ein kleines Schiebfach an der Unterseite, in dem ein Miniaturtierchen liegt, zum Ausdruck kommt. Nicht weniger erfreulich ist das Geschenk von sieben Spieltierchen verschiedener Typen aus Château d'Oex im Pays d'Enhaut und Stampa im Bergell, die uns durch Herrn *Th. Delachaux* in Neuenburg schenkweise zugegangen sind. Die Besucher des diesjährigen Neuenburger Ethnographenkongresses werden sich der interessanten Ausstellung von europäischem Kinderspielzeug erinnern, die Herr D. in einem besonderen Raume veranstaltet hatte. In einem reich illustrierten Artikel des „Schweizerischen Archivs für Volkskunde" (Bd. XVIII, S. 101 ff.) betitelt „Jouets rustiques Suisses" hat Herr D. unsres Wissens zum ersten Mal zusammenhängend über diese merkwürdigen Produkte kindlicher Phantasie berichtet. Unserer Bitte um Zuwendung der wesentlicheren Typen ist Herr D. auf liebenswürdigste Weise durch Schenkung derselben entgegengekommen. Ferner sind zur Evolener Sammlung teils durch Schenkung von Herrn Prof. *Rütimeyer,* teils durch seine sonstige Vermittlung weitere 13 Stück hinzugekommen, darunter ein gewaltiges Exemplar des Château d'Oexer Typus; auch ein hölzerner Vogel entstammt derselben Gegend. Wie vermutet wurde, weist nun aber auch das deutsche Wallis ganz ähnliches Spielzeug auf. Angeregt durch Delachaux's Aufsatz sandte Herr Dr. *Stebler* sechs Stück primitivster Art aus dem Lötschental als Geschenk ein. Sie bestehen zum Teil nur aus gegabelten Zweigen, und es bedarf einer mächtigen Phantasie, um darin unsre vertrauten Haustiere, eine Kuh, ein Kalb, ein Schaf, eine Ziege und ein Schwein zu sehen. Wieder etwas anders sind die aus Kiefernrinde gefertigten Spielzeuge gestaltet, die Frl. *Marie Imesch* in Mörel für uns gesammelt und nebst einer sog. Lumpenpuppe der Abteilung geschenkt hat. Wir werden diese wertvollen Dokumente primitivster Tierdarstellung auch in Zukunft nicht aus den Augen verlieren. Eine Reminiszenz aus unsern Bubenjahren sind ein Paar „Kläppern" alten Stils und ein Seil-„Knutti", die der Abteilungsvorsteher durch den Sammlungsdiener Horne herstellen liess. Ein älteres Kartenspiel ging uns durch Frau *Lüscher-Wieland* als Gabe zu.

In das Kapitel *Verwaltung* und *Recht* pflegen wir die *Tesseln* einzugliedern. Ein besonders interessantes Stück, wie wir es noch nicht besitzen, ist der in Steblers schon zitierter Schrift S. 51 abgebildete „Alpknebel" der Baltschiederalp am Lötschberg. In der

gleichen Gegend sind ein Bund „Wässertesseln“ [5]) und „Kapitaltesseln“ [6]) zu Hause, die, wie der Alpknebel, von Herrn Dr. Stebler erworben und vom Berichterstatter geschenkt worden sind; eine schon früher erworbene Milchtessel von Bivio-Stalla am Julier [7]) verehrte uns Herr Dr. *Stebler* selbst. Seltener kommen im französischen Wallis die „tachéras“ vor. Zu den bereits vorhandenen lieferte Herr Prof. *Rütimeyer* noch acht weitere, teils Boden-, teils Milchtesseln, wovon drei als Geschenk. Auch acht hölzerne Lose für die Käseverteilung sind die Frucht seines Aufenthaltes in Evolena. Noch weniger leicht sind Kerbhölzer, wie Herr M. Gabbud aus Lourtier berichtet, im Val de Bagnes zu finden. Bis jetzt ist es ihm nur gelungen, ein einziges Stück zu erwerben. Walliser Kornmasse sind ein Immi aus Ausserberg und ein sog. „Lohngschirrli“ aus Münster, wie es von den dortigen Müllern benutzt wird, um den ihnen gebührenden Lohn in Natura von dem Mahlprodukte des Kunden zu entnehmen. Von einem „Fischli“ Korn nimmt der Müller jeweilen ein „Lohngschirrli“ voll, d. h. etwa einen Zwanzigstel (beide geschenkt von *H.-K.*).

Ansehnlich ist der Zuwachs auf dem Gebiete der volkstümlichen *Religions*übung. Ein silbernes Votivherz, auf Holz gemalte Votivaugen und ein Votivbild wurden im Toggenburg erworben; ebenda ein merkwürdiger abgerundet-dreieckiger Kieselstein, dessen Schliffläche durch seine Schichtungen deutlich das Bild eines Auges zeigt. Der Besitzer, Herr Baumberger in Bütschwil, teilte mir mit, dass der Stein von einem Arbeiter in der Thur bei Bütschwil gefunden worden sei und ursprünglich eine noch schärfere Zeichnung des Auges aufgewiesen habe. Diese habe dadurch, dass der Stein einem Marmorarbeiter zum Glattschleifen gegeben worden sei, nur verloren. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass es sich um ein Votivale handelt, wahrscheinlicher aber ist es ein blosses Naturspiel. Zwei wächserne Votivaugen verehrte uns Herr *Schaller* in Sisikon. Tirolischer Herkunft ist eine Devotionstafel, einen Heiligen mit einem Rind darstellend, angeblich St. Benedikt, was sich aber weder mit dem Attribut noch mit dem Kostüm des Heiligen vereinbaren lässt (man möchte eher an den hl. Nährvater Joseph denken); ebenfalls tirolisch ist ein Dreieinigkeitsbild, Gott-Vater, -Sohn und -Heiligen Geist in einem Haupt mit vier Augen, drei Nasen und drei Bärten darstellend. Aus dem graubündnischen Münstertal erhielten wir einen gedruckten Haussegen vom Jahr 1816 mit handkolorierten Umrahmungen, aus dem Tirol als Geschenk von Herrn *Wohlgemuth* in

[5]) Erklärung bei *Stebler*, Sonnige Halden S. 64.
[6]) Vgl. »Schweiz. Archiv für Volkskunde« Bd. XI, 194.
[7]) S. ebd. S. 181.

Bozen ein Segenamulett in Tasche zum Umhängen. Hieher sind auch zu rechnen zwei Skapuliere (Cham und Toggenburg), ein Anhänger mit durchbrochenem Bleigussbelag, einer in ganz Süddeutschland beliebten Technik (Gesch. *Baumberger*, Bütschwil), ein ovales Aufhängetäfelchen mit Kruzifix und Paillettenzierrat (Toggenburg). Ebendaher ein Hausaltar mit Darstellung der Messe, in glasbedecktem Holzgehäuse. Herr *Wohlgemuth* schenkte ein Marienbild von einem Hausaltar, und desgleichen gehört der Hausandacht an: ein etwas barock anmutendes „Christkindchen" in einem Glaskästchen, von künstlichen Blumen umgeben und, ebenfalls in Glasgehäuse, das Bild einer Nonne in schwarz und weissem Ordenshabit (beide aus Cham). Im Toggenburg wurden erworben ein Sterbekreuz, in dessen Schiebfach aber die Reliquien fehlen und ein zinnernes Weihwasserfass. Der volkstümlichen Religion mögen endlich zugezählt werden ein Brenneisen mit den Buchstaben INRI, die dem Vieh gegen alle Schäden und unheilvolle Einflüsse aufgebrannt werden, eine Büchse mit „Paternpulver" d. h. Kräuterschnitzeln, Benediktusmedaillen und kleinen Heiligenbildchen gefüllt, aus Villnösstal und eine sog. „Willnusskerze", d. h. ein aus geweihten Kräutern und Harz zusammengebackener Stengel, der bei herannahendem Gewitter am Herdfeuer verbrannt wird: alle drei Gegenstände tirolischer Herkunft.

Den Übergang zum ausgesprochenen *Aberglauben* bildet ein Kreuzchen, das in Lippe von einem Schmied aus einem gebrauchten Sargnagel hergestellt und namentlich als wirksames Mittel gegen die Behexung der Kinder verwendet wird. Das Stück wurde uns von Herrn Rektor *Wehrhan* in Frankfurt a/M. geschenkt, dem wir schon so manche bedeutungsvolle Gabe auf diesem Gebiet verdanken. Nicht minder interessant, doch in seiner Bedeutung bis jetzt noch völlig rätselhaft, ist ein feingearbeitetes silbernes Glöckchen mit einer unentzifferbaren Inschrift, das dem Abteilungsvorsteher nach seinem Vortrag über Amulette in der Schweiz. Gesellschaft für Volkskunde von Herrn *Alfred Ditisheim* schenkweise überreicht wurde. Das Hauptgeschenk aber auf diesem Gebiet sind die uns von Herrn Prof. *O. Stoll* in Zürich eingesandten 15 Amulette verschiedensten Inhalts und Effekts, vorwiegend aus der Nordostschweiz. Eine nähere Beschreibung dieser interessanten Stücke wird uns durch die Schrift Stolls: „Zur Kenntnis des Zauberglaubens, der Volksmagie und Volksmedizin in der Schweiz" [8]) erspart, in der sämtliche Objekte eine eingehende Schilderung, oft mit Illustration, erfahren haben. Wir sind Herrn Prof. Stoll für das unsrer Sammlung bewiesene Wohlwollen

[8]) Separat-Abdruck aus dem »Jahresbericht der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich« 1908—1909.

zu besonderem Danke verpflichtet. Ein beliebtes und weitverbreitetes Abwehrmittel des bösen Blicks und anderen Unheils ist der Totenschädel. Daher werden Miniaturschädel, namentlich aus der apotropäisch wirksamen Koralle, gern an der Uhrkette getragen; ein solches Stück verdanken wir Herrn Prof. *K. Haegler*. Auch ein Zigeuneramulett in Herzform ist in diesem Jahr wieder neu hinzugekommen. Es ist ein in Herzform ausgeschnittenes Brettchen, auf dem Schlange, Vollmond, Halbmond und Sterne eingebrannt sind. In der Mitte ist eine Öffnung ausgeschnitten, in die eine Haselnuss kommt. Das Amulett wird von jungen Zigeunerfrauen als Orakel auf dem blossen Leib getragen. Fällt die Haselnuss von selbst heraus, so ist das ein Anzeichen der Schwangerschaft. Zwei Amulette mit eingenähtem Allium aus Wetzikon schenkte Herr Dr. *W. Keller* in Basel; sie sollen angeblich gegen Behexung getragen werden, während wir über die Bestimmung eines aus Cham herrührenden Anhängers mit drei Kugeln nichts näheres wissen.

Der *Volksmedizin* gehören nur vier Gegenstände an: eine Medizindose mit altertümlichem Kerbschnitt und primitiver Bindung, enthaltend Kräuter gegen Hexenschuss, aus dem Tirol; ebendaher ein Aderlassmesser; Herr *Max Krayer* schenkte eine zinnerne Klysmaspritze und durch Herrn Prof. *Rütimeyer* erhielten wir einen konusförmigen Pflock, wie sie im Val d'Hérens den Kälbern auf den Bruch gebunden werden.

Zum Schluss möge aus der naturgemäss nur wenig gepflegten Gruppe *Waffen* eine Schiessgabel aus Visperterminen Erwähnung finden, die uns Herr Dr. *Stebler* als Geschenk zugewendet hat.

Ethnographische Pharmazeutik.

(Mitteilung des Herrn Dr. *Th. Engelmann*.)

Unter den Beständen alter Apotheken findet sich ein Medikament, das wohl in die ältesten Zeiten hinaufreicht, heute aber vollständig aus dem Arzneischatze verschwunden ist.

Ausser den alten Apothekerbüchern und Apothekertaxen gibt nur selten ein Fund irgendwo davon Kenntnis.

Vor einiger Zeit ist ein kleines Fläschlein mit diesem Medikament mir durch Zufall in die Hand geraten, und ich habe gerne diesen Anlass benützt, darüber einiges nachzuforschen. Doch soll und kann diese kleine Studie nicht den Stoff erschöpfend behandeln.

Die kleinen, gelblich-weissen Kügelein, die den Inhalt eines alten Fläschleins bilden, sind: Margaritae-Perlen.

In dem berühmten *Hortus Sanitatis* von *Hans Schönsperger, Augsburg 1488* (die erste Auflage wurde 1485 bei Fust & Schöffer in Mainz gedruckt), dem damals verbreitetsten und wichtigsten Arzneibuche, finden wir

Capitel 244 „Perlin"

Lapis Margarithe, latine, dabei sagt er u. a.

„Albertus in seinem Lapidario spricht, dass man die Perlin findet in den Muscheln, die in dem Meere liegen und sunderlichen in India. Auch findet man viel in brittannia, das jetzund heisset engelland, auch findet man die in flandern und spricht, dass ihre Tugend sey: sterken die lebendigen Geyster, die von dem Herzen kommen.

Perlin, die konficiret sind (Confect) die nennet man *Manus christi cum perlis*, es hülffet und sterket das Herze. Wer dunkele Augen hätte, der nutz perlin, die benehmen die weissen Flecken in den Augenapfeln.

Avicenna (berühmter Arzt der Schule von Salerno) spricht, dass Perlin sterket das Herz."

Hier sind Meeres- und Flussperlen neben einander genannt, ohne sie zu unterscheiden, denn die Perlen, die in England und Flandern gefunden wurden, sind Flussperlen.

Die älteste *Basler Apotheker-Taxe von 1647* hat unter der Rubrik:

Marina.

Einfache Arzneyen aus dem Meer.

Margaritae — Perlin = 1 Quintlein = 1 Gulden
Mater perlarum — der Perlin Mutter = 1 Loth = 1 Gulden.

bei den Praeparata (Pulvern)

Margaritae — Perlin = 1 Quintlein = 1 Gulden 15 Schilling
Mater perlarum — Perlin Mutter = 1 Loth = 4 Schilling.

Ferner:

Magisterium Margaritarum (mit Rosenwasser feingeriebene und getrocknete Perlen) = 1 gran = 2 Gulden.
Magisterium Mater perlarum = 1 Quintlein = 10 Schilling
und noch
Sal perlarum, Perlensalz — 1 Quintlein = 1 Gulden 5 Schilling.

Die zweite (neue) *Apotheker-Taxe* der Stadt *Basel v. 1701* macht den Unterschied zwischen:

Margaritae occidentales, wo das Quintlein 15 Schilling, und
Margaritae orientales, wo das Quintlein 1 Gulden Taxe ist;
das Magisterium Margaritarum kostet gleich wie vor 50 Jahren 1 gran 2 Gulden.

Die *Strassburgertaxe 1722* unterscheidet ebenfalls:
Margaritae occidentales, das Quintlein 7 Schilling 6 Pfennig.
Margaritae orientales, das Quintlein 1 Gulden 5 Schilling.

Die interessante und für die damalige Zeit vortreffliche Pharmacopoe von Lyon vom Jahre 1628 hat in 10 zusammengesetzten Präparaten Perlen, neben noch vielen andern Bestandteilen, die dort als *Margaritae albae* und *Margaritae splendidae* bezeichnet sind.

In der ersten *Schweizerischen Pharmacopoe von 1771* mit dem trefflichen Vorwort von Albrecht v. Haller sind sie schon als obsolet erwähnt, es heisst darüber u. a.: „Man hat ihnen früher Herzwirkungen zugeschoben und als grosses Vorbeugungsmittel gegen viele Krankheiten angesehen, aber mit Recht sind sie verlassen, und besonders sind sie wegen ihres hohen Preises vom ärztlichen Gebrauche zurückzuweisen" (wohl von Haller selbst).

Christoph Wirsing in seinem Arzneibuch, Heidelberg 1572, gibt eine Menge Vorschriften zu Präparaten mit *Berlen* (in dem Buche stets mit B geschrieben), die gegen ca. 50 angeführte Krankheiten bewährt seien.

Ich will hier nur eines der Präparate herausnehmen, nämlich die Vorschrift zu den schon 100 Jahre früher bei Schönsperger auch erwähnten: *Manus Christi mit Berlen* das sind die berühmten *Kraft Zeltlin* die wie folgt gemacht werden:

„Nimm 12 Unzen des weissesten Zuckers, den siede mit Rosenwasser, wie in unserer Einleitung geleeret ist. Daruach wenn es anfacht zu erkalten, riehr eine Unze bereite Berlen darein und giess Zeltlein, sind gut für onmachten / hitzigen Fiebern / schweren Fantaseyen und einbildungen."

Die Apotheker nehmen gemeiniglich eine kleinere Menge Berlen auf ein pfund Zucker, weil man die nicht bezahlen will, — fügt Wirsing noch dazu. —

Hören wir noch, was wiederum 100 Jahre später der interessante schon früher erwähnte *J. J. Becher im Parnassus illustratus Ulm 1662 davon sagt:*

„Die Muscheln geben auch / drey Stück für Arzney
Ihre Schalen und das Fleisch / die Perlen auch darbey."

1. Aus Muschelschalen wird / ein Pulver präpariert
Dadurch das Fieber von / dem Menschen wird geführt.

2. Man sagt das Muschel-Fleisch/steh wieder die quarsan (Fieber) Vertreibt dieselbe und / erlegt sie auff dem Plan.
3. Die Perlen so man in / den zarten Muscheln find / Die haben grosse Krafft / das Herze sie empfind.

Über die Präparate aus Perlen verbreitet sich Becher ziemlich ausführlich, er unterscheidet

1. Perlae praeparatae, gewaschene und getrocknete Perlen damit wird bereitet:

1. Diamargariton calidum, Avicennae.
2. Diamargariton frigidum, jedes besteht aus 15—20 verschiedenen Substanzen, die fein gepulvert, mit Honig zu einer Art Latwerge bereitet werden.

Dann besonders genau wird angegeben:

das *Sal perlarum*, die Vorschrift lautet:

„Nimm gewaschene Perlen soviel dir beliebt, giesse darauf filtrirten Citronensaft, dass er vier Finger hoch darüber gehe / lass es stehen / so werden sich die Perlen etwas lösen / so das geschehen, giesse etwas destillirten Maien Thau, oder Melissenwasser dazu / giesse die gesamte Lösung lind ab / mit dem Rückstand procedire wie früher / bis die Perlen alle beinahe aufgelöst, und nur etliche Faeces zurückbleiben, die Solutionen giesse zusammen und destillire zur trockene, es wird ein weiss Pülverlein zurückbleiben. Dies ist das *Perlen Salz*."

Da war doch noch Poesie dabei: wenn man mit Sättigen von frischem Zitronensaft durch Perlen und Verdünnen mit Maien-Thau ein Präparat bereitete, da konnte der alte Apotheker noch etwas verdienen, denn zu den Formulae magistrales pauperum gehörte dieses nicht.

Becher erwähnt dann noch, dass er dieses herrliche Perlensalz — das gegen / Podagra, / Fieber, / Scharbuck und viele andere wüthende Geister in dem menschlichen Leib vortreffliche Dienste leiste — in grosser Menge besitze, durch eine besondere Art der Darstellung.

„Da aber diese Sache viel Mühe, Zeit, Geld und Kopfbrechens gekostet, so halte er es für unnötig, solches zu veröffentlichen, damit sich andere Müssiggänger dieser Sache bemächtigen — die öffentlich den Autor verachten, aber heimlich sich seiner Vorschriften und Medikamente bedienen; als da sind Idioten, Geitzhäls, Medizinirende Bart scheerer, oder aristotelische Grillenfänger, Sudler welche ihres Schwetzens, Fùchsschwenzens und Ohrenblasens halber bei Grossen Herren mehr Gehör erlangen als der Erfinder einer Sache selbst. Solcher Hudler halber habe ich die weitere Mitteilung ausgelassen."—

Der gute Becher scheint allerlei Erfahrungen gemacht zu haben, dass er diesen Anlass benützt, um kräftiglich seinem Unmut Luft zu machen.

In der Tat hatte er allen Grund dazu. Ich will nur in Kürze anführen, was der französische Chemiker *J. Dumas* in seinen „*Leçons sur la philosophie chimique*" über Becher in interessanter Weise schreibt:

„J. J. Becher, geboren im Jahre 1635 zu Speier, war Leibarzt des Kurfürsten von Mainz, dann des von Bayern und hierauf, als Zielscheibe unzähliger Angriffe, Leibarzt beim Kaiser Leopold I. (1658—1705), aufs äusserste verfolgt und endlich gezwungen, nach Holland und sodann nach England zu flüchten, wo er 1682 zu London starb. Der Neid der Höflinge, die Verfolgungen, welche seine unerträgliche Eitelkeit ihm zuzogen, haben Becher zu einem der unglücklichsten Menschen gemacht. Und doch war er einer jener seltenen Menschen, in denen alle Fähigkeiten gleichmässig entwickelt sind und welche sich mit gleichem Erfolge mit Theologie, Politik, Geschichte, Mathematik und Chemie beschäftigen.

Becher hat eine Menge Werke über alle diese Gegenstände geschrieben, und wenn ich nicht hinzufügte, dass er sich seit seiner Jugend der härtesten und mühsamsten Arbeit unterzogen hätte, so würden Sie schwerlich begreifen, wie sein kurzes und vielbewegtes Leben ihm die Musse gelassen habe, so bedeutende Gegenstände gründlich zu betreiben."

Über seine Tätigkeit wollen wir u. a. noch erwähnen, dass er besonders suchte die Chemie mit der Physik in Verbindung zu bringen, und dass er nahe daran war, die Natur des Verbrennungsprozesses zu entdecken. Er hat sich besonders um die Einführung der Kartoffel in Deutschland verdient gemacht, und veröffentlichte Vorschriften zu der Darstellung von Koks und Teer aus Steinkohlen. Seine volkswirtschaftlichen Schriften (Politischer Discurs von den Ursachen des Auf- und Abnehmens der Städte und Länder 1667) sind heute noch beachtenswert.

In dem interessanten Werke von Peters, pharmazeutische Vorzeit, ist noch erwähnt *Oswald Croll*, Leibarzt des Fürsten Christian von Anhalt; in dessen Basilica chymica, welche 1608 in Frankfurt erschien, findet sich unter den berühmtesten Vorschriften zur Bereitung von Amuletten folgende:

Zenexton Paracelsi

„Nimm an der Luft getrocknete Kröten, ferner Zenith juvencularum soviel du haben kannst, weissen, rothen und gelben Arsenik,

Diptam und Tormentillwurzel, *nicht durchlöcherte* Perlen, Korallen Hyacinth und Smaragd und orientalischen Safran."

Daraus wurden mit Traganth und Rosenwasser zur Zeit, wo der Mond in dem Zeichen des Skorpions steht, runde oder herzförmige Zeltchen gemacht, *Pentacula,* die nach dem Austrocknen in rotes Baumwollzeug gehüllt wurden. Diese Pentacula trug man an einer Seidenschnur in der Gegend des Herzens aufgehängt, wo sie dann vor Pest und Giften den Träger schützen.

Die Perlen bestehen, wie bekannt, aus kohlensaurem Kalk.

Schon früh wurde unterschieden zwischen den Perlae *orientales,* Perlen aus Meermuscheln, und den Perlae *occidentales,* Perlen aus Süsswassermuscheln.

Die Bildung der Perlen in den Meeresmuscheln sowohl als in den Süsswassermuscheln soll durch Störungen der Tiere durch eingedrungene Sandkörner, aber auch durch organische Körper u. a. Eingeweidewürmer bedingt sein. Um diese Körper lagert das Tier die konzentrischen Kalkschichten ab, die die Perlen bilden.

Es ist also eine abnorme Bildung, und dafür sprechen auch die Beobachtungen der Meeresperlenfischer, dass in wohlgebildeten, regelmässig gestalteten Muscheln wenig Aussicht ist, Perlen zu finden.

Die in unseren Gegenden medizinisch verwendeten Perlen waren meist Süsswasserperlen aus den Gattungen unserer Fluss- und Teichmuscheln Unio und Anodonta.

Sie fehlen in den südlichen Ländern Europas und im Alpengebiet.

In England, Schottland, Schweden, Norwegen und Russland wurden von Alters her Flussperlen gesammelt. In Deutschland sind sie besonders in den Gewässern von Bayern, Schlesien und Böhmen vorhanden, und wurden auch dort von jeher gesucht.

Sie fanden wie die Meeresperlen Verwendung zu Schmuck, die grösseren zu Ringen und Halsbändern, die kleineren wurden durchlocht und aufgenäht als Besatz auf Sammt und Spitzen. Sie wurden je nach der herrschenden Kleidertracht von reichen Frauen getragen. Die schönsten Schmuckstücke aus Flussperlen sind im grünen Gewölbe zu Dresden.

Bei uns in der Schweiz finden sich an manchen Orten Flussperlenmuscheln mit Perlen, doch sind sie meines Wissens nirgends gesucht und gesammelt worden. Unter anderm erwähnt das Tierbuch von *Conrad Gessner, Zürich, Christoffel Froschauer,* 1573, nichts davon. In klaren frischen Bächen sind sie eher zu finden als in Teichen. Ich habe Muscheln mit Perlen aus der Gattung Anodonta aus der Bibern, einem kleinen Flüsslein im Kanton Schaffhausen, wo sie nicht selten vorkommen sollen.

Wir fügen noch einige allgemeine Bemerkungen bei. Als Schmuck stehen die Perlen an erster Stelle wie die Edelsteine. Im Altertum fast noch höher als die letzteren, weil bei ihnen das Bearbeiten (Schleifen) wegfällt. Die Schrift berichtet auch von der köstlichen Perle, die der Kaufmann fand, und alles verkaufte, um sie zu besitzen. Die Perlen aber sind vergänglich, während dies die Edelsteine nicht sind.

Bei den Ägyptern waren Perlen und Goldschmuck die Hauptzierde. Die Mumien hatten goldene Ohrringe mit Perlen in überaus grosser Menge. Aber die Perlen sind in Staub zerfallen, und nur der dünne Golddraht, durch den die durchlochte Perle am goldenen Ohrringe befestigt war, hat sich erhalten. Zur Seltenheit ist zwar eine Perle hie und da noch vorhanden, aber dann ist sie trübe geworden.

Die Römer trieben mit den Perlen einen enormen Luxus. Bekannt ist, was von der ägyptischen Königin Cleopatra berichtet wird, dass sie ihren vornehmen Liebhabern Cäsar und Antonius ihre schönsten Perlen in Essig aufgelöst (in angenehmer Weise trinkbar gemacht), als erfrischendes kohlensäurehaltiges Getränk kredenzt habe, eines der teuersten Stärkungsmittel der Welt.

Anthropologische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *F. Sarasin.*)

Weitaus den wertvollsten Zuwachs verdanken wir Herrn *L. Paravicini* in Arlesheim, nämlich zwei vollständige Skelette, ein männliches und ein junges weibliches, von Feuerländern, Alakuluf von der Westküste der Insel Santa Inéz. Auf seiner Reise um Süd-Amerika gelang es Herrn *Paravicini,* in Puntas Arenas diese wichtigen Reste eines hoffnungslos dahinschwindenden Stammes zu erwerben. Ein Sammler hatte sie 1908 ausgegraben, nachdem er die Bestattung beobachtet hatte und dann stückweise in seiner Reisepfanne ausgekocht. Angekauft wurde ein männlicher Maorischädel von Neu-Seeland.

Aus hiesiger Gegend erhielten wir von Herrn Dr. *Karl Stehlin* einige Schädelreste aus der eisenzeitlichen Station bei der Gasfabrik in Basel, von Herrn Dr. *A. Buxtorf* einen Schädel mit Unterkiefer, der 1 m tief im Bahneinschnitt von Gelterkinden beim Bau der neuen Hauensteinlinie zum Vorschein gekommen war und von Herrn Pfr. *E. Iselin* zwei Kinderschädel, gefunden bei Fundamentierungsarbeiten in Riehen.

BIOLOGICAL

Bibliothek.

Im Laufe des vergangenen Jahres wurden die meisten noch ungebundenen Bücher gebunden und die Broschüren alphabetisch in Kartons geordnet.

Die Sammlung der Photographien wurde durch Herrn Dr. *Felix Speiser* einer Durchsicht unterzogen.

Allen Gebern herzlichen Dank sagend, empfehlen wir die Sammlung für Völkerkunde aufs neue dem Wohlwollen der hohen Behörden und dem Interesse des Publikums.

Verzeichnis des Zuwachses der Sammlung für Völkerkunde im Jahre 1914.

Polarvölker.

Geschenke.

Herr Prof. *E. Hoffmann-Krayer,* Basel: 4 Knochenobjekte, 1 Drillbohrer, West-Grönland, 1 Köcherhalter aus Knochen, 10 kleine Rundskulpturen aus Elfenbein, 1 Knochenring, 1 Harpunenspitze, 3 Pfeile mit Knochenspitze, Alaska, 2 Ongonidole, Filzfutteral, Schnapsflasche, Birkenrindenschüssel und Selbstschiesser der Sojoten, Sibirien.

Afrika.

Geschenke.

Herr Prof. *A. Buxtorf,* Basel: 2 ägyptische Glasfläschchen und 1 Ampel aus griechisch-römischer Zeit.

„ Prof. *van Gennep,* Neuchâtel: 15 Muster von Borten in Brettchenweberei aus Tlemcen, Algier und Constantine.

„ Dr. *F. Sarasin,* Basel: 15 Schmuckstücke der Hererofrauen in Eisenperlen, 2 Feuerzeuge. 1 Schild, Beiläxte, Keulen, Pombekorb, Schwert, Dolch, Pfeile und Bogen, 5 Speere aus dem Gebiet der grossen Seen.

„ Ingenieur *Schabelitz,* Basel: 10 Nackenstützen, 16 Schmucksachen, 4 Trinkbecher, Sattel und Zaumzeug, Kochtöpfe, Milch- und Buttergefässe, Essnäpfe und Esslöffel, Tabakpfeifen, Musikinstrumente, Schilde, Dolch und Lanzen, Münzen, Schriftrollen der Abessinier, Galla und Somali.

Herr Missionar *Scheibler,* Sakbayeme, Kamerun: 5 Trommeln der Geheimbünde, 3 Ngambi-Schachteln, 10 Ngambihörner, „Medizin" der Geheimbünde in Form von Kalebassen, Rasseln, geschnitzten Tierfiguren, Schädeln, Amuletten etc. Diverse Zauber- und Wahrsagerobjekte, 3 Steinbeile, 2 Massiersteine, 2 Holz-Idole der Bakoko.

„ Dr. *P. Speiser,* Basel: 4 geflochtene Körbchen und Teller vom Kongo.

Ankäufe.

Sammlung von Objekten aus Portugiesisch Ost-Afrika.

Vorderasien.

Geschenke.

Herr Prof. *F. Egger,* Basel: Brettchenwebstuhl mit 50 Bortenmustern aus Tiflis und Baku, Kostüm der Georgier (8 Kleidungsstücke), 2 Musikinstrumente, 2 Trinkgefässe aus Tiflis.

„ Prof. *v. Gennep,* Neuchâtel: 5 Muster von Brettchenweberei, Taschkent.

„ Prof. *L. Rütimeyer,* Basel: 1 Messingkanne aus Urfa.

„ Dr. *A. Vischer,* Urfa: 1 armenische Kleiderpuppe, 2 Messingschalen aus Urfa.

Asien (exkl. Vorderasien, China und Japan.)

Geschenke.

Herr Dr. *W. Hotz,* Borneo: Objekte aus Borneo.

„ *V. Jenny,* Makassar: Slendang von den kleinen Sundainseln.

„ *W. Pfister-Wyss,* Basel: 2 Kämme von Sumatra.

„ Dr. *van Rheden,* Basel: Packsattel von Sumbawa.

„ Dr. *F. Sarasin,* Basel: Shawl von Kaschmir.

Kauf.

Priesterstab der Battak, Sumatra; Pflug von Siam.

China-Japan.

Geschenke.

Herr Pfr. *Sam. Preiswerk-Sarasin,* Boll: Sammlung von Knochenplättchen mit altchinesischen Schriftzeichen; 400 Fr. an den Ankauf japanischer Buddha-Statuen.

Melanesien.

Geschenke.

Herr *Codrington,* London: Geschnitzte Kokosschale von den Salomonsinseln.

„ Missionar *H. P. Wenzel,* Rabaul: Tragnetze und Körbe der Baining.

Tausch.

Museum für Völkerkunde, Hamburg: 2 Masken der Baining; Schirmmaske der Sulka, Neu-Pommern.

Kauf.

Sammlung von Objekten aus Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg und Deutsch Neu-Guinea.

Polynesien.

Kauf.

Alte Objekte der Maori, Neu-Seeland; Angeln von Neu-Seeland und den Marschallinseln.

Amerika.

Kauf.

4 Objekte nordamerikanischer Indianer.

Europa.

Geschenke.

(Die beigefügte Zahl bedeutet die Anzahl der geschenkten Gegenstände.)

Herr Dr. *Hanns Bächtold,* Basel, 1. — Herr *Baumberger,* Bütschwil, 3. — Herr *Th. Delachaux,* Neuenburg, 7. — Herr *A. Ditisheim,* Basel, 1. — Herr Dr. *M. K. Forcart,* Basel, 1. — Herr Dr. *A. Gansser,* Garessio, 1. — Herr Prof. Dr. *K. Haegler,* Basel, 1. — Herr Prof. Dr. *E. Hoffmann-Krayer,* Basel, 33. — Herr *J. Horne,* Basel, 2. — Herr *J. Hörnlimann,* Basel, 2. — Frl. *M. Imesch,* Mörel, 9. — Herr *Kaltenbach,* Coiffeur, Basel, 1. — Herr Dr. *W. Keller,* Basel, 16. — Herr *M. Krayer-Freyvogel,* Basel, 1. — Herr *G. Krebs,* Buchdrucker, Basel, 1. — Herr *O. Linder,* Basel, 1. — Herr *J. Lörch,* Linden-Cham, 3. — Frau *Lüscher-Wieland,* Basel, 1. — Herr *Aug. Meyer,* Sissach, 13. — Sekt. *Piz Terri* des S. A. C.,

71. — Herr Prof. Dr. *L. Rütimeyer,* Basel, 24. — Herr *A. Schaller-Donauer,* Sisikon, 10. — Herr *E. R. Seiler,* Basel, 2. — Herr Dr. *P. Speiser,* Basel, 1. — Herr Dr. *F. G. Stebler,* Zürich, 11. — Herr Dr. *H. G. Stehlin,* Basel, 1. — Herr Prof. Dr. *O. Stoll,* Zürich, 15. — Herr *K. Thurneysen,* Basel, 3. — Herr Dr. *Tramèr,* Basel, 1. — Herr Rektor *K. Wehrhan,* Frankfurt a/M., 1. — Herr *J. Wiedmer-Stern,* Bern, 1. — Herr *K. Wohlgemuth,* Bozen, 3.

Geldbeiträge.

Frau *M. Bachofen-Vischer,* Fr. 50. — Herr Prof. Dr. *Dan. Burckhardt,* Fr. 10. — Herr und Frau *R. Forcart-Bachofen,* Fr. 20. — Herr *R. Gemuseus-Passavant,* Fr. 20. — Herr *F. Hoffmann-LaRoche,* Fr. 500. — Herr Dr. *K. R. Hoffmann,* Fr. 50. — Herr *G. Krayer-LaRoche,* Fr. 20. — Herr *M. Krayer-Freyvogel,* Fr. 20. — Herr Prof. Dr. *John Meier* (Freiburg i. Br.), Fr. 10. — Frau *A. Sarasin-VonderMühll,* Fr. 20. — Herr *E. R. Seiler-LaRoche,* Fr. 10. — Herr *A. Vischer-Krayer,* Fr. 20. — Herr *G. Zimmerlin-Boelger,* Fr. 10.

Kauf.

253 Gegenstände verschiedener Provenienz.

Pharmazeutik.

Geschenke.

Herr Dr. *Th. Engelmann,* Basel: Fläschchen mit pharmazeutisch verwendeten Perlen.

Anthropologische Sammlung.

Geschenke.

Herr Prof. Dr. *A. Buxtorf,* Basel: Schädel von Gelterkinden.
„ Pfr. *E. Iselin,* Riehen: 2 Kinderschädel von Riehen.
„ *L. Paravicini,* Arlesheim: 2 Feuerländer Skelette, Mann und Frau.
„ Dr. *K. Stehlin,* Basel: Skelettreste von Basel.

Kauf.

1 männlicher Maorischädel.

Bibliothek.

Geschenke.

Museum für Völkerkunde, Hamburg: E. Demandt, Fischerei der Samoaner, *F. Stuhlmann,* die Mazigh-Völker, Süd-Tunesien, *L. Schumann,* Brettchenweberei aus Birma und den Himalayaländern.

Museum für Völkerkunde, Leipzig: Jahrbuch, Bd. 5.

Ethnographisches Reichsmuseum, Leiden: Katalog, 7 Bände.

P. und F. S.: Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde, Fortsetzung, Guide illustré du Musée Guimet.

Jahresberichte der Völkerkundemuseen von Bern, Hamburg, Leiden, Lübeck, München, National Museum of Wales, Neuchâtel, Rotterdam, St. Gallen.

Sechsunddreissigster Bericht

über die

J. M. Ziegler'sche Kartensammlung

1914.

Trotz den misslichen Platzverhältnissen ist im abgelaufenen Jahre die Arbeit am Kataloge wieder aufgenommen worden. Es sind folgende Rubriken, nach Dr. Ziegler's Einteilung, zur Katalogisierung gelangt: Planigloben; Seekarten; Atlanten; historische, statistische, Verkehrs- und physikalische Karten; Europa; Frankreich; Luxemburg; Holland und Belgien; Grossbritannien; Spanien und Portugal. (1 Bd. und 2574 Bl.)

Da mit Ankäufen infolge der Zeitumstände zurückgehalten wurde, kann die Hälfte der Jahreseinnahme auf neue Rechnung vorgetragen werden.

I. Geschenke.

Dr. E. Veillon, Riehen:

Carte de Provence p. p. G. Del'Isle. Paris 1770. 1 Bl.

Dr. Walter Lotz, Basel:

Diverse ältere schweizerische und deutsche Karten. 8 Bl.

II. Anschaffungen.

Karte des deutschen Reichs. 1 : 100 000. Blatt 570. 602. 617. 3 Bl.

Haack. Europa. Wandkarte. Politische Ausgabe. 1 : 3 000 000. Gotha, Perthes. 1 Bl.

Haack. Alpenländer. Wandkarte. 1 : 450 000. ib. 1 Bl.

Haack. Physische Weltkarte (van der Grintens Entwurf). 1 : 20 000 000. ib. 1 Bl.

Haack. Wie eine Schulwandkarte entsteht. ib. 1913. 1 Br. und 12 Bl.
Ravensteins Kriegskarten. Frankfurt a. M. 1914. 10 Bl.
Geschiedkundige Atlas van Nederland. Karte 12 Bl. 1, 3, 19 mit Text; Karte 12a. Bl. 1—5. 1 Br. und 8 Bl.
Gümbel. Geognostische Karte des Kgr. Bayern. Bl. 19—21. 3 Bl.
Carte géologique internationale de l'Europe. 1 : 1 500 000. Livr. 8. 9 Bl.

Basel, den 10. Februar 1915.

Im Namen des Vorstandes
der Naturforschenden Gesellschaft,

Der Sekretär:

H. G. Stehlin.

Rechnung des Kartenvereins für das Jahr 1914.

Einnahmen.

Aktivsaldo voriger Rechnung	Fr.	2,467. 52
Jahresbeiträge	„	170. —
Zinsen	„	786. 75
	Fr.	3,424. 27

Ausgaben.

Anschaffungen	Fr.	302. 16
Honorare	„	120. —
	Fr.	422. 16
Aktivsaldo auf 1915	„	3,002. 11
	Fr.	3,424. 27

Status.

Angelegte Kapitalien [1])	Fr.	15,000. —
Aktivsaldo auf neue Rechnung	„	3,002. 11
Status pro 31. Dezember 1914	Fr.	18,002. 11
Status pro 31. Dezember 1913	„	17,467. 52
Vermögenszunahme 1914	Fr.	534. 59

Basel, den 31. Januar 1915.

C. Chr. Bernoulli.

[1]) In offenem Depot beim Schweiz. Bankverein mit den der Universitäts-Bibliothek gehörenden Kapitalien.

Chronik der Gesellschaft.

Geschäftsjahr 1914—15.

Vorstand.

Herr Prof. Dr. H. Rupe, Präsident.
„ Prof. Dr. A. Buxtorf, Vizepräsident.
„ Dr. H. G. Stehlin, Sekretär.
„ L. Paravicini-Müller, Kassier.
„ M. Knapp, Schriftführer.

1914.

4. Nov. Herr Dr. **P. Steinmann:** Untersuchungen über die Sinne der Orientierung bei Wirbeltieren.
16. „ „ **M. Knapp:** Julius Robert Mayer zum Gedächtnis (geb. 25. Nov. 1814, Heilbronn).
„ Prof. Dr. **C. Schmidt:** Das Salzgebirge Cataloniens.
2. Dez. „ Prof. Dr. **F. Fichter:** Die Elektrolyse nach Kolbe.
16. „ „ Prof. Dr. **A. Hagenbach:** Die Rotationsdispersion homologer Reihen.
„ Prof. Dr. **H. Rupe:** Rotationsdispersion und Struktur optisch aktiver Substanzen.

1915.

13. Jan. Herr Prof. Dr. **F. de Quervain:** Die Physiologie des Wurmfortsatzes.
27. „ „ Dr. **E. Grossmann:** Die Echtfärberei der Wolle (Militärtuche).
10. Febr. „ Dr. **H. G. Stehlin:** Über fossile Murmeltiere.
„ Dr. **C. Janicki:** Untersuchungen an der Gattung Paramoeba Schaudinn.
24. „ „ Dr. **H. Zickendraht:** Über den Einfluss der Funkenstrecke auf die Stosserregung.
10. März „ Prof. Dr. **E. Hedinger:** Über afrikanische Lamziekte.

12. Mai Herr Dr. **A. Binz:** Ergänzungen zur Flora Basels.
„ Dr. **M. Bider:** Männliche Geburtshelferkröte mit Eierschnüren.
„ Dr. **H. G. Stehlin:** Paläontologische Mitteilungen.
16. Juni „ Prof. Dr. **C. Schmidt:** Worte des Gedenkens an Dr. F. Mühlberg.
„ Prof. Dr. **F. Fichter:** Die Beschwerung der Seide mit Stannichlorid als chemische Reaktion.
7. Juli „ Dr. **F. Sarasin:** Die steinzeitlichen Stationen des Birstales.

In der Sitzung vom 16. Juni 1915 ist der Vorstand für das Jahr 1915/16 wie folgt bestellt worden:

Herr Prof. Dr. Aug. Buxtorf, Präsident.
„ Dr. Fritz Sarasin, Vizepräsident.
„ Dr. H. G. Stehlin, Sekretär.
„ L. Paravicini-Müller, Kassier.
„ M. Knapp, Schriftführer.

Jahresrechnung der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

1. Juni 1914 bis 31. Mai 1915.

Einnahmen.

Jahresbeiträge			
6 ordentliche p. 1914 à Fr. 12.—	= Fr. 72.—		
1 erhöhter „ „	= „ 20.—	Fr.	92.—
299 ordentliche p. 1915 à Fr. 12.—	= Fr. 3588.—		
38 erhöhte „ „	= „ 776.—	„	4364.—
Separata		„	698.35
Verkauf von Verhandlungen		„	158.25
Conto-Corrent-Zinsen		„	282.25
		Fr.	5594.85

Ausgaben.

Druckkosten der Verhandlungen	Fr.	3853.15
Inserate und Sitzungskarten	„	346.40
Schreibstube für Arbeitslose	„	250.90
Vorträge und Beihilfe	„	135.—
Einzugskosten und Porti	„	26.20
Tauschverkehr und Einbände	„	900.—
Beitrag an Bund für Naturschutz	„	50.—
Verschiedenes	„	6.—
	Fr.	5567.65
Mehreinnahmen	„	27 20
	Fr.	5594 85

Guthaben

am 31. Mai 1915.

4 Obl. 5 % Stadt St. Gallen 1915 Jouiss. 30. April 1915		Fr. 4000.—
Bei der Handwerkerbank in Basel		
in Depositen-Rechnung	Fr. 972.95	
in Conto-Corrent Rechnung . . .	„ 3384.75	„ 4357.70
Bei der Schweiz. Postverwaltung		
in Postcheck-Rechnung		„ 151.55
Barbestand in der Kasse		„ 10.60
		Fr. 8519.85

Arlesheim, den 31. Mai 1915.

Der Kassier:

L. Paravicini.

Eingesehen und richtig befunden:

Basel, den 31. Mai 1915.

Die Rechnungsrevisoren:

Prof. A. L. Bernoulli.

Dr. Jean Roux.

Genehmigt am 16. Juni 1915.

Verzeichnis der Mitglieder

der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

(Abgeschlossen 15. Oktober 1915.)

Ehrenmitglieder.

			Ernannt
1.	Herr	Coaz, Johann, Dr. phil., Chur	1912
2.	„	Engler, Karl, Dr. phil., Prof., Karlsruhe . . .	1899
3.	„	Günther, Albert, Dr. phil., London	1880
4.	„	v. Hedin, Sven, Dr. phil., Stockholm	1910
5.	„	Major, C. J. Forsyth, Dr. med., Bastia (Corsica) (korresp. Mitgl. seit 1880)	1913
6.	„	Schweinfurth, Georg, Dr. med., Berlin	1908
7.	„	Schwendener, Simon, Dr. phil., Prof., Berlin (ordentliches Mitglied seit 1867)	1880
8.	„	Sudhoff, Karl, Dr. med., Prof., Leipzig	1895

Korrespondierende Mitglieder.

1.	Herr	Abderhalden, E., Dr. med., Prof., Halle . . .	1909
2.	„	Benecke, E., Dr. phil., Prof., Strassburg . . .	1880
3.	„	Black, P. G., Sidney (N. S.-Wales)	1903
4.	„	Boulenger, G. A., Dr. phil., London	1900
5.	„	Büttikofer, Joh., Dr. phil., Direktor des zoologischen Gartens, Rotterdam	1900
6.	„	Capellini, Giov., Dr. phil., Prof., Bologna . . .	1875
7.	„	Choffat, Paul, Dr. phil., Lissabon	1913
8.	„	Deecke, W., Dr. phil, Prof., Freiburg i. B. . .	1912
9.	„	Favre, Ernest, Dr. phil., Genf	1875
10.	„	Federspiel, Erwin, Hauptmann, Liestal	1903
11.	„	Göldi, Emil A., Dr. phil., Prof., Bern	1899
12.	„	Groth, Paul, Dr. phil., München	1880
13.	„	Hagen, Bernhard, Dr. med., Frankfurt a. M. . .	1892
14.	„	Iselin, Hans, Pfarrer, Florenz	1903

			Ernannt
15.	Herr	Koby, Friedr., Dr. phil., Rektor, Pruntrut	1900
16.	„	Oberthür, Charles, Rennes	1903
17.	„	Schardt, Hans, Dr. phil., Prof., Zürich	1913
18.	„	Steinmann, Gustav, Dr. phil., Prof., Bonn	1900
19.	„	Studer, Th., Dr. med., Prof., Bern	1900
20.	„	v. Tschermak, Gust., Dr. phil., Prof., Wien	1880

Ordentliche Mitglieder.

1.	Herr	Alioth-VonderMühll, Manfred, Dr. phil.	1900
2.	„	Alioth-Vischer, Wilhelm, Dr. phil. Oberst	1890
3.	„	Anneler, Ernst, Chemiker	1876
4.	„	Bally, W., Dr. phil.	1915
5.	„	Bamberger, Heinrich, Dr. phil.	1911
6.	„	Banderet, Emil, Dr. phil.	1908
7.	„	Barbezat-Fässler, Chr., Chemiker	1910
8.	„	Baumberger, Ernst, Dr. phil.	1900
9.	„	Baumer, K., Reallehrer	1912
10.	„	Becker, Viktor, Dr. phil.	1909
11.	„	Bernoulli, August, Dr. phil, Prof.	1912
12.	„	Bernoulli, Walter, Dr. phil, Chemiker	1912
13.	„	Bernoulli, Walter, Dr. phil., Geologe	1909
14.	„	Besson, A., Dr. phil.	1914
15.	„	Bider-Staehelin, Max, Dr. med.	1910
16.	„	Bieberbach, L., Dr. phil., Prof., Frankfurt	1913
17.	„	Bienz, Aimé, Dr. phil.	1892
18.	„	Bing, Robert, Dr. med.	1906
19.	„	Binz-Müller, August, Dr. phil.	1896
20.	„	Birkhäuser, Rud., Dr. med.	1910
21.	„	Bitterli-Treyer, L., Ingenieur, Rheinfelden	1910
22.	„	Blankenhorn, H.	1910
23.	„	Bloch, Alfred, Apotheker	1909
24.	„	Bloch, Bruno, Dr. med.	1903
25.	Frl.	Bloch, Hedwig, Dr. med.	1914
26.	„	Boelger, Marie	1911
27.	Herr	Boeringer-Clavel, P., Direktor	1910
28.	„	Bollinger-Heitz, Gottfr., Dr. phil.	1910
29.	„	Bottlinger, K., Ingr.	1913
30.	„	Brändlin, Emil, Dr. phil.	1910
31.	„	Brack-Schneider, J., Chemiker	1892
32.	„	Braun, G., Dr. phil., Professor	1912
33.	„	Brenner, Wilh., Dr. phil.	1903

			Ernannt
34.	Herr	Brieden, Fr., Apotheker	1910
35.	„	Brunies, Stephan, Dr. phil.	1908
36.	„	Bucherer, Emil, Dr. phil.	1876
37.	„	Buchmann-Schardt, Chr., Direktor	1911
38.	„	v. Bunge, G., Dr. med., Prof.	1886
39.	„	Bürgin-Turner, Emil, Ingr.	1883
40.	„	Burckhardt-Friedrich, Albr., Dr. med., Prof.	1881
41.	„	Burckhardt, Gottlieb, Dr. phil.	1894
42.	„	Burckhardt, Karl, Dr. phil.	1894
43.	„	Burckhardt-Sarasin, Karl	1910
44.	„	Burckhardt-Socin, Otto, Dr. med.	1910
45.	„	Burckhardt-Werthemann, Daniel, Dr. phil., Prof.	1907
46.	„	Buss, Hans, Dr. phil., Chemiker	1900
47.	„	Buxtorf-Burckhardt, A., Dr. phil.	1900
48.	„	Carroll, J. E., Consul	1914
49.	„	Chappuis-Sarasin, P., Dr. phil.	1880
50.	„	Christ- de Neufville, R.	1913
51.	„	Christ-Merian, Hans	1907
52.	„	Christ-Socin, Herm., Dr. jur. & phil., Riehen	1857
53.	„	Clavel, R., Dr. phil.	1911
54.	„	Collin, Aug., Dr. phil., Chemiker	1886
55.	„	Conzetti, Alfred, Dr. phil., Chemiker	1910
56.	„	Corning, H. K., Dr. med., Prof.	1893
57.	„	Cornu, Fel., Chemiker, in Vevey	1868
58.	„	Courvoisier, L., Dr. med., Prof.	1889
59.	„	Diethelm, B., Dr. phil.	1912
60.	„	Dietschy-Burckhard, Rich., Dr. phil.	1910
61.	„	Dietschy-Fürstenberger, Wilh.	1896
62.	„	Disler, C., Dr. phil.	1913
63.	„	Ditisheim, Alfred	1904
64.	„	Ebi, F., cand. phil.	1912
65.	„	Egger, Fritz, Dr. med., Prof.	1899
66.	Frau	Ehinger-Heusler, Helene	1911
67.	Herr	Engelmann, Theodor, Dr. phil.	1882
68.	„	Engi, Gadient, Dr. phil., Chemiker	1908
69.	„	Fäsch, Theodor, Zahnarzt	1910
70.	„	Fichter-Bernoulli, Fritz, Dr. phil., Prof.	1896
71.	Frau	Fichter-Bernoulli	1911
72.	Herr	Fiechter, A., Direktor	1915
73.	„	Finckh-Siegwart, J., Dr., Schweizerhalle	1896
74.	„	Finsler, Georg, V. D. M., Dr. phil.	1911
75.	„	Flatt, Robert, Dr. phil., Rektor	1887

			Ernannt
76.	Herr	Fleissig, Paul, Dr. phil.	1906
77.	„	Forcart-Bachofen, R.	1899
78.	„	Forcart, Kurt, Dr. med.	1904
79.	„	Frey-Brefin, Dr. phil.	1904
80.	„	Fröhlich, Hermann, Dr. phil.	1908
81.	„	Fueter, Rud., Dr. phil., Prof., Karlsruhe	1908
82.	„	Furger-von Arx, Anton, Tierarzt	1910
83.	„	Geiger, Hermann, Dr. phil., Arlesheim	1897
84.	„	Geiger, Paul, Dr. phil.	1902
85.	„	Geigy-Burckhardt, Karl, Ingenieur	1892
86.	„	Geigy-Hagenbach, C.	1892
87.	„	Geigy-Merian, Joh. Rud., Dr. phil.	1876
88.	„	Geigy-Schlumberger, Rud., Dr. phil.	1888
89.	„	Gemuseus-Passavant, Rud., Brombach i. W.	1911
90.	„	Gemuseus-Schmidlin, Aug., Brombach i. W.	1911
91.	„	Gigon, Alfred, Dr. med.	1910
92.	Frl.	Gisi, Julie, Dr. phil	1909
93.	Herr	Gnehm, R., Dr. phil., Prof., Zürich	1887
94.	„	Goedecke, F., Chemiker	1914
95.	„	Goppelsroeder, Friedrich, Dr. phil., Prof.	1859
96.	„	Greppin, Ed., Dr. phil., Chemiker	1885
97.	„	Griesbach, H., Dr. phil. & med., Prof., Universitätsdozent, Mülhausen i. E.	1883
98.	„	Grossmann, E., Dr. phil., Chemiker, Riehen	1900
99.	„	Grübel, Alb., Dr. phil.	1912
100.	„	Grüninger, Karl, Dr. phil.	1863
101.	„	Guggenheim, M., Dr. phil.	1914
102.	„	Gutzwiller-Gonzenbach, A., Dr. phil.	1876
103.	„	Hägler-Passavant, Karl, Dr. med., Prof.	1892
104.	„	Hagenbach, August, Dr. phil., Prof	1907
105.	„	Hagenbach, Eduard, Dr. phil., Chemiker	1888
106.	„	Hagenbach-Burckhardt, Karl, Dr. med.	1892
107.	„	Hagenbach Burckhardt, E., Dr. med., Prof.	1867
108.	„	Hagenbach-Merian, Ernst, Dr. med.	1904
109.	„	Hagenbach-Von der Mühll, Hans, Dr. phil.	1898
110.	„	Hallauer, Otto, Dr. med.	1896
111.	„	Hedinger, E., Dr. med., Prof.	1909
112.	„	Helbing, H., Dr. phil.	1913
113.	„	Henneberger, M., Dr. phil.	1911
114.	„	von Herff, Otto, Dr. med., Prof.	1901
115.	„	Hertenstein-Kyander, Hch., Dr. phil., Göttingen	1910
116.	Frl.	Heusler, Elisabeth	1911

			Ernannt
117.	Herr	Heusler-Veillon, Rud., Fabrikant	1910
118.	„	Hinden, F., Dr. phil., Chemiker	1910
119.	„	Hindermann, Eduard, Reallehrer	1912
120.	„	Hindermann-Müller, Emil, Dr. phil., Chemiker	1898
121.	„	His-Astor, Wilhelm, Dr. med., Prof, Berlin	1902
122.	„	His-Schlumberger, Eduard	1910
123.	„	His-Veillon, Alb.	1910
124.	„	Hockenjos, E., Dr. med., Zahnarzt	1910
125.	„	Hößli, H., Dr. med.	1913
126.	„	Hoffmann, Carl, Dr. med.	1905
127.	„	Hoffmann-Krayer, Ed., Dr. phil., Prof.	1910
128.	„	Hoffmann-La Roche, F.	1909
129.	„	Hoffmann-Paravicini, A., Dr. med.	1909
130.	„	Hotz, W., Dr. phil.	1913
131.	„	Hübscher-Schiess, Karl, Dr. med.	1892
132.	„	Hünerwadel, Th.	1909
133.	„	Hunziker, Hans, Dr. med.	1911
134.	„	Jäckle, Alfons, Dr. phil., Chemiker	1900
135.	„	Janicki, Const., Dr. phil.	1911
136.	„	Jaquet-Paravicini, Alfr., Dr. med., Prof., Riehen	1888
137.	„	Jecklin, Lucius, Dr. phil.	1904
138.	„	Jetzer, Max, Dr. phil, Chemiker	1909
139.	„	Jenny, August, Pfarrer	1910
140.	„	Jenny, Fridolin, Dr. phil.	1887
141.	„	Immermann, Georg, Dr. med.	1911
142.	„	Im Obersteg, Armin, Dr. jur.	1913
143.	„	Iselin, H., Dr. med.	1912
144.	„	Kägi, Friedr., Dr. phil.	1892
145.	„	Kägi-Stingelin, Hans	1896
146.	„	Kappeler, Hans, Dr. phil, Chemiker	1910
147.	„	Karcher-Biedermann, H., Dr. med.	1896
148.	„	Katz, E, Dr. phil.	1909
149.	„	Keller, Hans, Dr phil.	1911
150.	„	Keller, Herm., Dr. med., Rheinfelden	1889
151.	„	Klingelfuss, Fr, Dr. phil., Ingenieur	1892
152.	„	Knapp, Martin, Ingenieur	1896
153.	„	Knapp, Theophil, Dr. phil., Apotheker	1897
154.	„	Koechlin-Hoffmann, A.	1915
155.	„	Koechlin, Paul, Dr. phil., Apotheker	1888
156.	„	Koechlin-Stähelin, Alb.	1911
157.	„	Kollmann, J., Dr. med., Prof.	1879
158.	„	Kreis, Hans, Dr. phil, Prof., Kantonschemiker	1893

			Ernannt
159.	Herr	Kreis, Oskar, Dr. med.	1912
160.	„	Kubli, L., Dr. phil., alt-Rektor	1899
161.	„	Labhardt, Alfred, Dr. med.	1910
162.	„	Labhardt, Hans, Dr. phil., Mannheim	1899
163.	Frl.	Labhardt, J., Lörrach	1914
164.	Herr	Lang-Vonkilch, Karl	1911
165.	„	La Roche-Iselin, A., Dr. jur.	1899
166.	„	La Roche, René, Dr. phil.	1909
167.	„	La Roche-Vonder Mühll, Rob.	1909
168.	„	Leggiadri, Aldo, Chemiker	1914
169.	„	Leumann, Albert, Dr., Ingenieur	1910
170.	„	Leuthardt, Frz., Dr. phil., Bezirkslehrer, Liestal	1891
171.	„	Lichtenberg, G., Zahnarzt	1910
172.	„	Lindenmeyer-Seiler, Fr.	1892
173.	„	Löffler, Wilhelm, Dr. med.	1912
174.	„	Löw, Rud., Kunstmaler	1912
175.	„	Lorétan-Huguenin, Hermann	1910
176.	„	L'Orsa, Th., Dr. phil.	1913
177.	„	Lotz, Albert, Dr. med.	1903
178.	„	Lotz, Arnold, Dr. med.	1890
179.	„	Lotz, Felix, Ingenieur	1910
180.	„	Lotz-Rognon, Walter, Dr. phil.	1903
181.	„	Ludwig, E., Dr. med., Prosektor	1913
182.	„	Lüdin, M., Dr. med.	1914
183.	„	Lutz-Georg, Wilh.	1911
184.	„	Mähly-Eglinger, Jakob, Dr. phil., Chemiker	1886
185.	„	Mähly, Paul, Dr. phil., Chemiker	1899
186.	„	Martin, Henri, Dr. med.	1907
187.	„	Mascioni, B., Dr. phil.	1915
188.	„	Massini, M., Dr. med.	1914
189.	„	Massini, Rud., Dr. med.	1909
190.	„	Matthies, W., Dr. phil., Prof.	1914
191.	„	Matzinger, E., Apotheker	1910
192.	„	Mautz, Otto, Dr. phil., Gymnasiallehrer	1909
193.	„	Meyer, Bertram, Dr. phil., Chemiker	1910
194.	„	Mayer, W., Adjunkt der Spitaldirektion	1909
195.	„	Meidinger, Georg, Ingenieur	1910
196.	„	Meier-Hartmann, Franz, Dr. phil., Monthey	1910
197.	„	Mellinger, Karl, Dr. med., Prof.	1891
198.	„	Merz, Hans, Dr. med.	1903
199.	„	Mettler, Karl, Dr. phil., Chemiker	1910
200.	„	Metzner, Rud., Dr. med., Prof., Riehen	1897

			Ernannt
201.	Herr	Meyer-Müller, K., Dr. med.	1910
202.	„	Miescher-Steinlin, Paul, Dr. phil., Direktor	1889
203.	„	Mörikofer, W., stud. phil.	1915
204.	„	Müller-Kober, Achilles, Dr. med.	1912
205.	„	Müller, Fritz, Dr. phil., Chemiker	1909
206.	„	Müller, Gustav	1900
207.	„	Müller, Hans, Sekundarlehrer	1901
208.	„	Münger, Friedr., Dr. phil., Reallehrer	1895
209.	„	Mylius, Adalbert, Chemiker	1897
210.	„	Mylius, Albert, Dr. phil., Chemiker	1909
211.	„	Niethammer, Gottlob, Dr phil.	1910
212.	„	Niethammer, Theodor, Dr. phil.	1904
213.	„	Noelting, Emil, Dr. phil., Mülhausen i. E.	1897
214.	„	Obermüller, J., Dr. phil.	1913
215.	„	Oes, Ad., Dr. phil.	1910
216.	„	Oeri-Sarasin, Rud., Dr. med.	1877
217.	„	Oppikofer, E., Direktor d. Elektrizitätswerkes	1909
218.	„	Oser, Wilhelm, Dr. phil.	1903
219.	„	Oswald-Fleiner, C., Chemiker	1900
220.	„	Paltzer, G., Dr. phil, Schweizerhalle	1909
221.	„	Paravicini, L., Arlesheim	1912
222.	„	Passavant-Allemandi, E.	1892
223.	„	Paul, Jos., Dr. phil., Chemiker, Rheinfelden	1910
224.	„	Pfeiffer, S., Dr. phil., Chemiker	1909
225.	„	Piccard, J., Dr. phil, Prof.	1870
226.	„	Plüss, Benjamin, Dr. phil.	1874
227.	„	Preiswerk-Alioth, A., Dr. med.	1912
228.	„	Preiswerk, Heinrich, Dr. phil., Prof.	1901
229.	„	Preiswerk, Paul, Dr. med., Privatdozent	1910
230.	Frau	Probst-Siegwart, Louise	1913
231.	Herr	de Quervain, F., Dr. med., Prof.	1910
232.	„	Refardt, Edgar, Dr. jur.	1910
233.	„	Reinhardt, Ludwig, Dr. med.	1910
234.	„	Revilliod, P., Dr. phil.	1910
235.	„	Riggenbach-Burckhardt, A., Dr. phil., Prof.	1880
236.	„	Riggenbach-Stückelberger, E., Ing.	1892
237.	„	Rising, Ad., Dr. phil., Chemiker, Stockholm	1906
238.	„	Röchling, Otto	1892
239.	„	Ronus, Max, Dr. phil.	1902
240.	„	Ronus, R.	1914
241.	„	Roux, Jean, Dr. phil.	1902
242.	„	Roth, Wilh., Dr. phil.	1909

			Ernannt
243.	Herr	Rubin, Karl, Dr. phil., Zürich	1909
244.	„	Rudin, Ernst, Dr. phil., Rapperswil a. S.	1903
245.	„	Rütimeyer, Leop., Dr. med., Prof.	1888
246.	„	Rupe-Hagenbach, Hans, Dr. phil., Prof.	1896
247.	„	Sandmeier, Traug., Dr. phil, Chemiker	1889
248.	„	Sarasin-Alioth, Peter	1896
249.	„	Sarasin, Fritz, Dr. phil. et med.	1886
250.	„	Sarasin-Iselin, Alfred	1910
251.	„	Sarasin, Paul, Dr. phil. et med.	1886
252.	„	Sarasin-Schlumberger, J.	1908
253.	„	Sarasin-Vischer, Rud.	1910
254.	„	Sarasin-VonderMühll, Ernst	1909
255.	„	Sarasin-Warnery, Reinh.	1901
256.	„	Sartorius-Preiswerk, F., Arlesheim	1915
257.	„	Schaub, Sam., Dr. phil.	1909
258.	„	Schenkel, Ehrenfried, Dr. phil.	1892
259.	„	Scheuermann, Beda, Dr. phil.	1909
260.	„	Schläpfer, V., Dr. med.	1912
261.	„	Schlup, Benedikt, Sek.-Lehrer	1891
262.	„	Schmid-Guisan, H., Dr. med.	1914
263.	„	Schmid, J., Direktor d. Ges. f. Chem. Industrie	1909
264.	„	Schmid, Peter	1896
265.	„	Schmidt, Carl, Dr. phil., Prof.	1888
266.	„	Schneider, Felix, Dr. phil., Dornach	1909
267.	„	Schneider, Gustav	1902
268.	„	Schönberg, S., Dr. med.	1915
269.	„	Schulthess-Schulthess, C. O., Zahnarzt	1892
270.	„	Senn-Gruner, Otto	1909
271.	„	Senn, Gustav Dr. phil., Prof.	1896
272.	„	Settelen, Otto, Zahnarzt	1902
273.	„	Siebenmann, Friedrich, Dr. med., Prof.	1888
274.	„	Sieber, Fritz, Dr. jur.	1911
275.	„	Simon, Karl, Dr. phil., Chemiker	1897
276.	„	Socin, Charles, Dr. med.	1896
277.	„	Speiser, Felix, Dr. phil.	1909
278.	„	Speiser, Hans, Photograph	1894
279.	„	Speiser-Sarasin, Paul, Dr. jur., Nat.-Rat	1887
280.	„	von Speyr-Boelger, Alb.	1910
281.	„	Spiess, Otto, Dr. phil., Prof.	1904
282.	„	Spiess, Paul, Dr. med.,	1911
283.	„	Stähelin-Burckhardt, Aug., Dr. med.	1900
284.	„	Stähelin, Rud., Dr. med., Prof.	1911

			Ernannt
285.	Herr	Staub, Emil, Hüningen	1912
286.	„	Stehlin-von Bavier, Fr., Architekt	1910
287.	„	Stehlin, Carl, Dr. jur.	1896
288.	„	Stehlin, Hans, Dr. phil.	1890
289.	„	Steiger, Emil, Apotheker	1889
290.	„	Steinmann, Paul, Dr., Prof., Aarau	1907
291.	„	Stohler, Hans, Dr. phil.	1912
292.	Frl.	Stoppel, R., Dr. phil.	1913
293.	Herr	Streckeisen-Burckhardt, A., Dr. med.	1892
294.	„	Strub, Walter, Dr. phil.	1909
295.	„	Strübin, Carl, Dr. phil., Liestal	1901
296.	„	Stückelberg-von Breidenbach, Alfr., Dr. jur.	1910
297.	„	Stursberg, G., Dr. phil., Chemiker	1908
298.	„	Sulger, H., Ingenieur	1870
299.	„	Suter, Emil, Optiker	1888
300.	„	Suter, R., Dr. phil.	1913
301.	„	Suter-Vischer, Fritz, Dr. med.	1896
302.	„	Tamm, Walther, Dr. phil.	1910
303.	„	Tanner, Hans, Dr. phil.	1912
304.	Frl.	Ternetz, Charlotte, Dr. phil.	1909
305.	Herr	Thommen, Ed., Dr. phil.	1913
306.	„	Tobler, Aug., Dr. phil.	1894
307.	„	Trüdinger, Philipp	1907
308.	„	Trüdinger-Bussinger, Karl, Bregenz	1907
309.	„	Trümpler, R., Dr. phil., Zürich	1912
310.	„	Vaucher, Charles, Chemiker	1909
311.	„	Veillon, Emanuel, Dr. med., Riehen	1898
312.	„	Veillon, Henri, Dr. phil., Prof.	1890
313.	„	Veraguth, Hans, Dr. phil., Chemiker	1910
314.	„	Villiger, Emil, Dr. med.	1902
315.	„	Vischer-Speiser, C. E.	1910
316.	„	Vischer-Bachofen, Fr., Dr. med.	1883
317.	„	Vischer-Burckhardt, R.	1912
318.	„	Vischer-Iselin, W., Dr. jur.	1901
319.	„	Vischer-VonderMühll, Th.	1876
320.	„	von Vöchting, H., Dr. phil., Prof., Tübingen	1879
321.	„	Vogelbach, Hans, Dr. med.	1903
322.	„	Vogel-Sarasin, Robert, Dr. med.	1903
323.	„	VonderMühll, Ed., Ingenieur	1909
324.	„	VonderMühll-Köchlin, E. A., Dr. phil.	1910
325.	„	VonderMühll-Passavant, Paul, Dr. med.	1892
326.	„	Vuilleumier, Victor, Dr. phil.	1910

			Ernannt
327.	Herr	Wackernagel-Merian, G.	1892
328.	„	Wagner, R., Dr. phil.	1913
329.	„	Walther, Charles, Dr. phil, Lehrer	1907
330.	„	Wendnagel, A., Direktor	1913
331.	„	Werner-Wachter, K.	1912
332.	„	Weth, Rud., Dr. phil., Reallehrer	1893
333.	„	Wetterwald, X., Dr. phil., Reallehrer	1892
334.	„	Wieland, Emil, Dr. med., Prof.	1897
335.	„	Wild, Eug., Dr. phil., Prof., Mülhausen i. Els.	1900
336.	„	Witzig, Paul, Zahnarzt	1892
337.	„	Wölfflin, E., Dr. med, Privatdozent	1909
338.	„	Wolff, Gust., Dr. med., Prof.	1898
339.	„	Wolf, Moritz, Dr. phil., Chemiker, St-Fons (Rhône)	1904
340.	„	Wolf, Otto, Chemiker	1898
341.	„	Wydler, A., Dr. med.	1914
342.	„	Zahn-Geigy, Friedrich	1876
343.	„	Zahn, R, Dr. phil.	1914
344.	„	Zickendraht, Hans, Dr. phil.	1907
345.	„	Ziegler-Blumer, Ed., Dr. jur.	1904
346.	„	Zimmerlin-Boelger, G.	1892
347.	„	Zinglé, Alfred, Dr. phil., Köln	1909
348.	„	Zinsstag, Adrian, Zahnarzt	1910
349.	„	Zschokke, Friedrich, Dr. phil., Prof.	1887
350.	„	Zschokke, H., Chemiker	1914
351.	„	Zyndel, Fortunat, Dr. phil.	1910

Seit Veröffentlichung des Nachtrages zum Mitgliederverzeichnis von 1912 in Band XXV, p. 349 – 351 (31. Oktober 1914) sind neun Mitglieder aus der Gesellschaft ausgetreten:

			Mitglied von	bis
Herr	Gelpke, R., Ingr.		1910	1914
„	Haagen, H., Dr. med.		1861	1914
„	Scherrer, P., Dr. jur.		1892	1914
„	Zübelen, J., Dr. phil.		1890	1915
„	Wagner, H., Dr. phil.		1912	1915
„	v. Schröder, G., Dr. phil.		1873	1915
„	Wieland, A. H., Dr. jur.		1911	1915
„	Schmid-Volkart, H., Dr. phil.		1909	1915
„	Beuttner, E., Dr. phil.		1902	1915

Durch Tod hat die Gesellschaft in diesem Zeitraum verloren:

die korrespondierenden Mitglieder:

		Mitglied von	bis
Herr	Strebel, H., Dr. phil., Hamburg	1903—	1914
„	Mühlberg, F., Dr. phil., Aarau	1893—	1915
„	de Bary-Gros, E., Gebweiler	1867—	1915

die ordentlichen Mitglieder:

		Mitglied von	bis
Herr	Baur-Bauchmann, L.	1912—	1915
„	Spiess-Faesch, O., Ingr.	1873—	1915
„	Preiswerk-Preiswerk, H., Lehrer	1886—	1915
„	Burckhardt-Heussler, A.	1896—	1915

GEOLOGISCHE KARTE VON MAISPRACH

aufgenommen von R. SUTER

N. W.

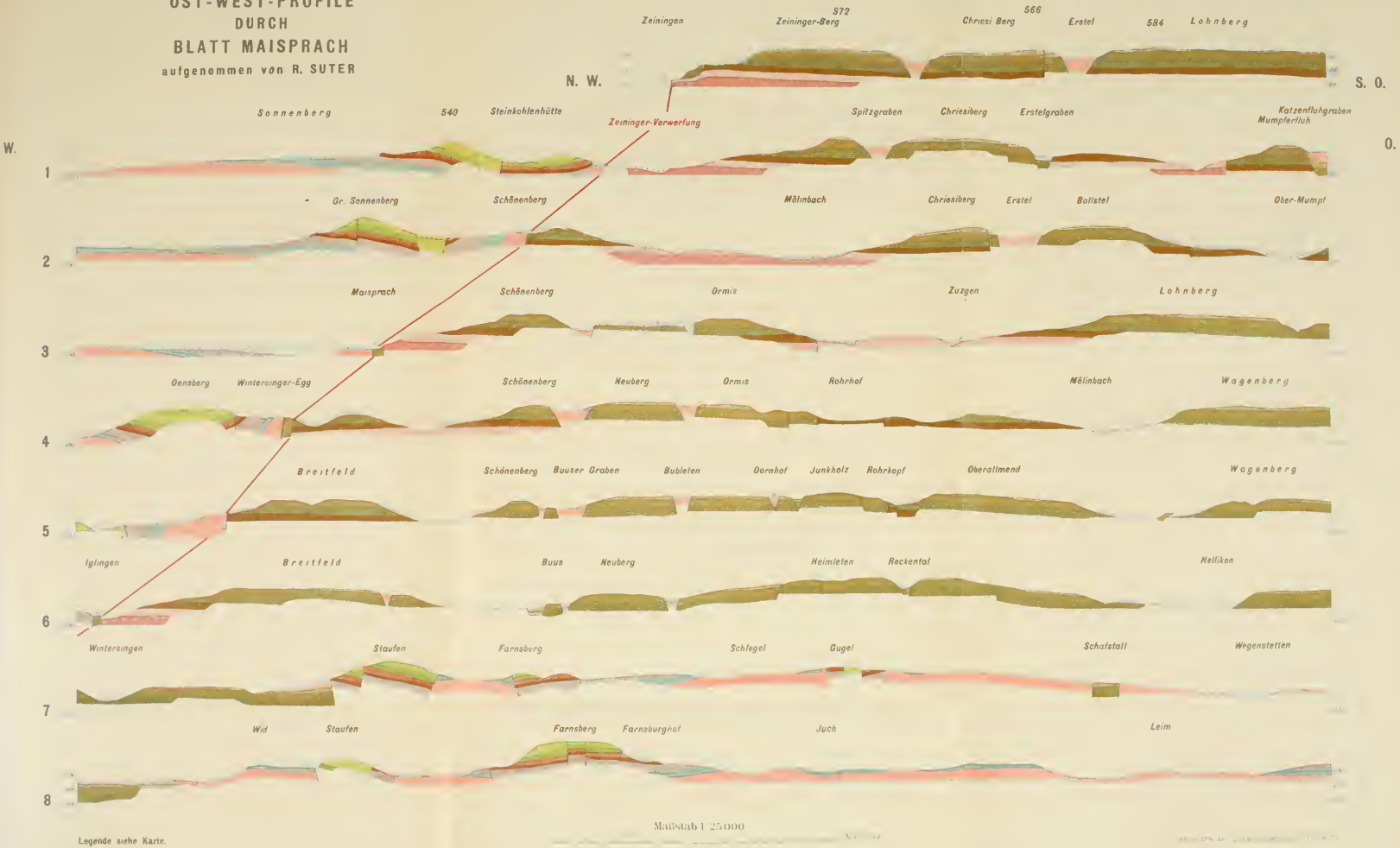
Legende zur Karte und zur Profiltafel:

- Alluviale Talböden
- Gehängeschutt
- Niederterrasse
- Moräne
- Lösslehm und Verwitterungslehm
- Spatkalk und Varianschicht
- Hauptrogenstein
- Humphriesi- und Blagdenischichten
- Sowerbyi und Sauzeischichten
- Murchisonaeschicht
- Opalinuston
- Lias
- Schilfsandstein, Gipslagen, Lettenkohle — Keuper
- Trigonodusdolomit
- Hauptmuschelkalk
- Anhydritgruppe
- Wellengebirge
- Buntsandstein
- Rotliegendes
- Bachschuttkegel
- Rutschungen
- sichtbare, nicht sichtbare — Schichtgrenzen
- beobachtete, vermutete — Verwerfungen
- Steinbruch bei Zeiningen
- Profillinien
- Streichen und Fallen

Maßstab 1:25000

OST-WEST-PROFILE DURCH BLATT MAISPRACH

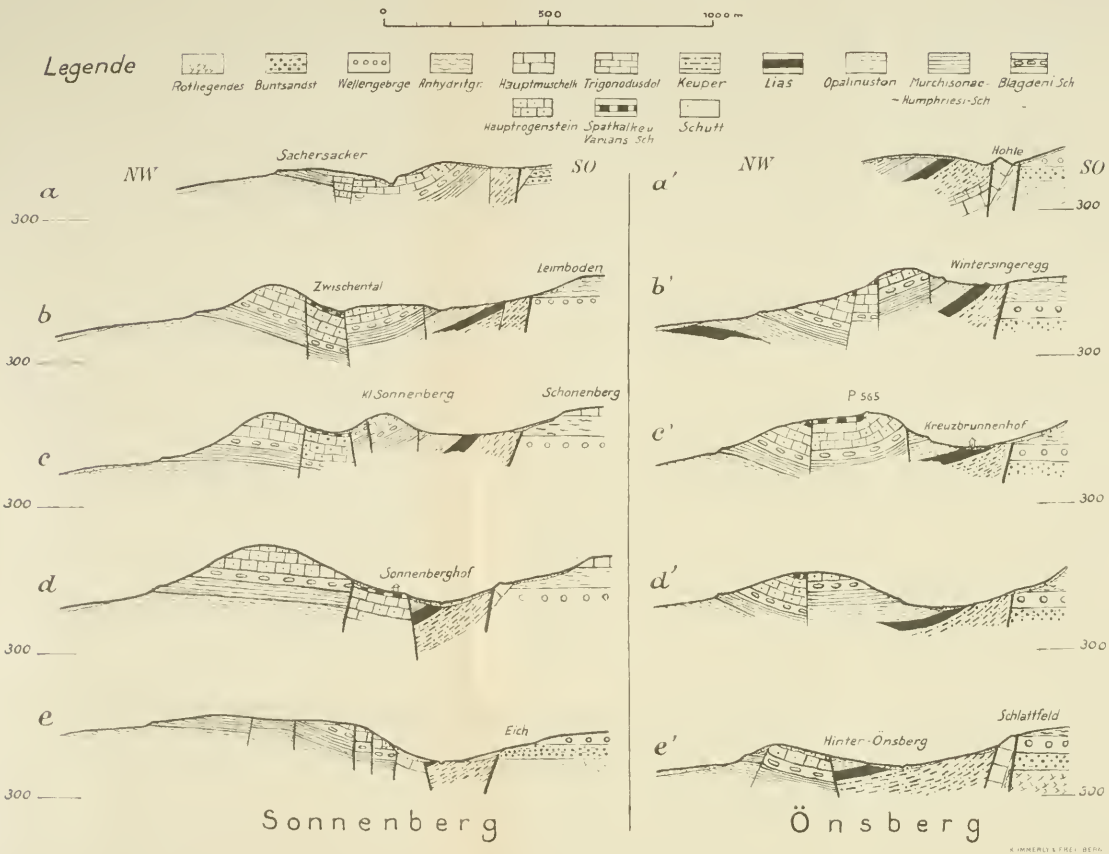
aufgenommen von R. SUTER

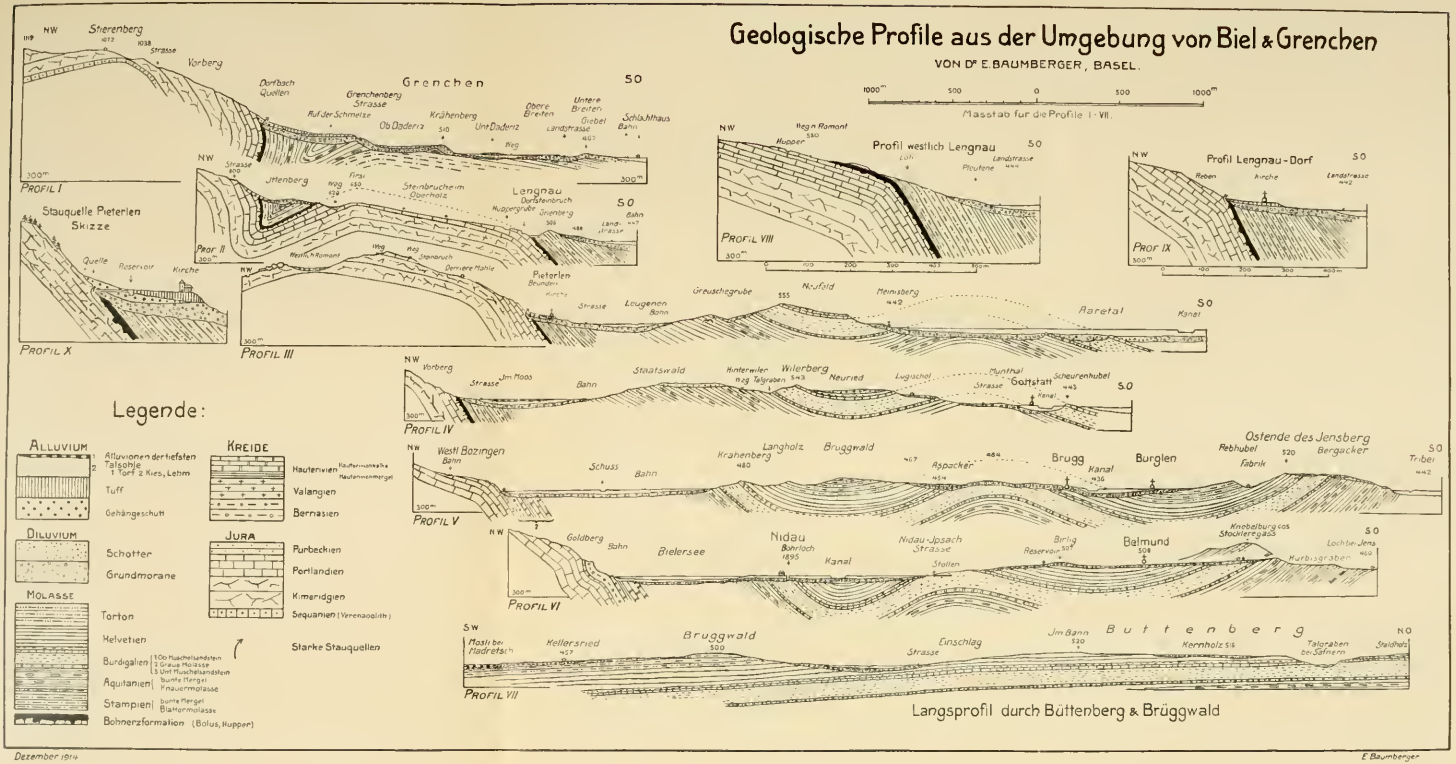


Maßstab 1:25000

Legende siehe Karte.

Nordwest-Südost-Profile durch Sonnenberg u. Önsberg.




Geologische Profile aus der Umgebung von Biel & Grenchen
VON Dr E. BAUMBERGER, BASEL.
Masstab für die Profile I-VII.
Profil westlich Lengnau
Profil Lengnau-Dorf
Stauquelle Pieterlen Skizze
Legende:
Alluvium
Alluvionen der tiefsten Talsohle
Tuff
Gehängeschutt
Diluvium
Schotter
Grundmorane
Molasse
Torton
Helvetien
Burdigalien
Aquitanien
Stampien
Bohnerzformation (Bolus, Kupper)
Kreide
Hauterivien
Valangien
Bernasien
Jura
Purbeckien
Portlandien
Kimeridgien
Sequanien (Verenaoolith)
Starke Stauquellen
Profil I
Profil II
Profil III
Profil IV
Profil V
Profil VI
Profil VII
Profil VIII
Profil IX
Profil X
Grenchen
Lengnau
Pieterlen
Wilerberg
Gottstatt
Brugg
Burglen
Ostende des Jensberg
Nidau
Belmund
Bruggwald
Buttenberg
Langsprofil durch Büttenberg & Brüggwald
Dezember 1914
E. Baumberger

Museum of Natural History.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Basel.

Band XXVI.

Mit 4 Tafeln und 17 Textfiguren.

Basel
Georg & Cie., Verlag
1915.

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I, II und III zu R. Suter:

Geologie der Umgebung von Maisprach.

Tafel IV zu E. Baumberger:

Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen.

GEORG & Cie, libraires-éditeurs, GENÈVE

:: Même Maison à Bâle et Lyon ::

Prodrome de la Flore Corse

Comprenant les résultats botaniques
de six voyages exécutés en Corse sous les auspices de *M. Émile Burnat*

par **John Briquet**

Docteur ès sciences naturelles, Directeur du Conservatoire et du jardin botaniques de Genève.

TOME I.

Préface. — Renseignements préliminaires. — Bibliographie.
Catalogue critique des plantes vasculaires de la Corse.
Hymenophyllaceae — Lauraceae.

Gr. in-8°, LVI et 656 pages, avec 6 vignettes.

Prix: 15 francs.

TOME II. Partie 1.

Catalogue critique des plantes vasculaires de la Corse:
Papaveraceae — Leguminosae.

IV et 409 pages avec 13 vignettes.

Prix: 10 francs.

Principes de Botanique

par **R. Chodat**

Professeur de botanique à l'Université de Genève.

2me édition revue et augmentée

Un volume in-8° de 842 pages, avec 913 figures dans le texte et planche en couleur.

Prix: 22 francs.

La Flore de la Suisse et ses origines

par le **DR H. Christ**

Nouvelle édition augmentée d'un

Aperçu des récents travaux géobotaniques

In 8°, accompagné de 5 cartes en couleurs et de 4 illustrations hors texte.

Relié plein toile: **16 francs.**

Inhalt.

Seite

M. Knapp. Julius Robert Mayer zum Gedächtnis . . . 1

R. Suter. Geologie der Umgebung von Maisprach . . . 9

J. Büttikofer. Ein Neudruck von Samuel Brun's Schiffahrten 66

P. Sarasin. Über tierische und menschliche Schnellrechner 68

A. Gutzwiller. Das Oligocän in der Umgebung von Basel 96

E. Baumberger. Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen 109

H. Zickendraht. Über stosserregende Partialfunken bei verschiedenen Funkenstrecken 143

Fr. Fichter. Hydrolyse der Alcalisalze und Reaktion auf Lackmus 172

A. Binz. Ergänzungen zur Flora von Basel 176

F. Sarasin. Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1914 222

F. Sarasin. Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1914 246

H. G. Stehlin. Dr. J. M. Zieglersche Kartensammlung. Sechsunddreissigster Bericht 1914 285

Chronik der Gesellschaft 288

Jahresrechnung der Gesellschaft 290

Mitgliederverzeichnis (15. Okt. 1915) 292

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03182